

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/006533

International filing date: 28 March 2005 (28.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2005-52287
Filing date: 28 February 2005 (28.02.2005)

Date of receipt at the International Bureau: 28 April 2005 (28.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 5 年 2 月 2 8 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 5 - 0 5 2 2 8 7

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号
J P 2 0 0 5 - 0 5 2 2 8 7
The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

出 願 人
Applicant(s): 株式会社アマダ

2 0 0 5 年 4 月 1 3 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願
【整理番号】 A2005014
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 B21D 1/00
【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県秦野市南が丘 2－2－9－4 0 1
 【氏名】 池田 英勝
【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県厚木市恩名 4 3 5－1－6 0 4
 【氏名】 大久保 孝則
【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県秦野市西田原 1 7 1－3
 【氏名】 菅野 和宏
【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡開成町吉田島 2 6 3 5－9
 【氏名】 宇都 寿
【特許出願人】
 【識別番号】 390014672
 【氏名又は名称】 株式会社 アマダ
【代理人】
 【識別番号】 100094064
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 齊藤 明
【先の出願に基づく優先権主張】
 【出願番号】 特願2004-111747
 【出願日】 平成16年 4月 6日
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 015587
 【納付金額】 16,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 0116072

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

左右方向に移動自在に設けられたラム起動手段と、

該ラム起動手段を曲げ順ごとにワーク位置決め位置の前方に移動させる制御手段を有することを特徴とする曲げ加工装置。

【請求項 2】

上記ワーク位置決め位置は、バックゲージを構成する突当の左右方向の位置の中間位置である請求項 1 記載の曲げ加工装置。

【請求項 3】

左右方向に移動自在に設けられたラム起動手段と、

該ラム起動手段の移動領域内への異物の進入を検出する異物検出手段と、

異物進入が検出された場合には、ラム起動手段を移動させない制御手段を有することを特徴とする曲げ加工装置。

【請求項 4】

上記異物検出手段が、発光素子と受光素子により構成され、発光素子からの光線が遮断された場合に、異物の進入が検出される請求項 3 記載の曲げ加工装置。

【請求項 5】

上記ラム起動手段が、フットスイッチ又は両手操作装置により構成されている請求項 1、又は 3 記載の曲げ加工装置。

【請求項 6】

上記ラム起動手段の移動機構が、案内機構と駆動機構を有し、案内機構は、左右方向に設けられたガイドと、ラム起動手段側に回転自在に設けられガイドに滑り結合しているローラにより構成され、駆動機構は、ガイドの両端に設けられた駆動プーリ及び従動プーリと、該両プーリに巻回されて循環可能でありラム起動手段側に固定されたタイミングベルトにより構成されている請求項 5 記載の曲げ加工装置。

【請求項 7】

左右方向に移動自在に設けられたラム起動手段と、

製品情報を入力する入力部と、

該製品情報に基づいて、ワークの曲げ順を決定する曲げ順決定部と、

曲げ順ごとに、ワークを曲げ加工する金型、及び金型レイアウトを決定する金型決定部と、

曲げ順、金型、金型レイアウトに基づいて、突当の左右方向の位置を決定する突当位置決定部と、

突当の左右方向の位置に基づいて、1 つ以上の突当の突当幅の領域内において、前記ラム起動手段の左右方向の位置を決定するラム起動手段位置決定部を有することを特徴とする曲げ加工装置。

【請求項 8】

上記ラム起動手段位置決め決定部は、1 つ以上の突当の突当幅のほぼ中間位置を、ラム起動手段の左右方向の位置として決定する請求項 7 記載の曲げ加工装置。

【請求項 9】

上記ラム起動手段が、フットスイッチ又は両手操作装置により構成されている請求項 7、又は 8 記載の曲げ加工装置。

【請求項 10】

上記ラム起動手段が、ラム起動手段位置決定部により予め決定された位置とは、実際に異なる位置に移動した場合には、該実際の移動位置を、ラム起動手段の最終位置とする請求項 7、又は 8 記載の曲げ加工装置。

【請求項 11】

上記ラム起動手段の最終位置は、ラム起動手段からの ON 信号出力時に、制御装置内に記憶される請求項 7、又は 9 記載の曲げ加工装置。

【請求項 12】

左右方向に移動自在に設けられたラム起動手段と、

作業者が、製品情報により決定した曲げ順、金型、金型レイアウトに基づいて、突当の左右方向の位置を決定する突当位置決定部と、

突当の左右方向の位置に基づいて、1つ以上の突当の突当幅の領域内において、前記ラム起動手段の左右方向の位置を決定するラム起動手段位置決定部を有することを特徴とする曲げ加工装置。

【請求項13】

上記ラム起動手段位置決定部は、ラム起動手段が実際に移動位置決めされた場合の位置を、該ラム起動手段の左右方向の位置として決定し、それを制御装置内に記憶する請求項12記載の曲げ加工装置。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 曲げ加工装置

【技術分野】

【０００１】

本発明は、ステップベンド加工において、曲げ順ごとにワーク位置決め位置の前方に移動可能なフットスイッチを有する曲げ加工装置に関する。

【背景技術】

【０００２】

従来より、曲げ加工装置、例えばプレスブレーキは、製品情報に基づいて、曲げ線を逐次選択することにより、曲げ順を決定し（手動又は自動で）、また、曲げ順ごとに、金型、金型レイアウト（加工ステーション）を決定し、該決定された金型レイアウトに基づいて、所定の金型を上下テーブルの所定位置に設置した後、フットスイッチをＯＮすることにより上下テーブルのうちのラムを起動させ、ワークを曲げ加工するようになっている。

【０００３】

このような曲げ加工装置において、現在は、製品の複雑化に伴って、複数の加工が行えるように、複数の加工ステーションを設置し、曲げ順ごとに、作業者が所定の加工ステーションへ移動するステップベンド加工が主流となっている。

【０００４】

このステップベンド加工においては、例えば特開平９－２９５０５７号公報や特開２０００－３５１０１８号公報に開示されているように、フットスイッチが、曲げ順ごとに、所定の加工ステーションの前方へ、又は突当に突き当てられたワーク後端の中心点Ｃ（前記特開平９－２９５０５７号公報の図３）の前方へ移動自在となっており、これにより、作業者の負担が軽減される。

【特許文献１】 特開平９－２９５０５７号公報

【特許文献２】 特開２０００－３５１０１８号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

しかし、ステップベンド加工においては、加工対象である１つのワークに対して、曲げ線が、ワークの左右方向における端部に存在することがあり、この場合には、前記のように、フットスイッチが、加工ステーションの前方や、ワーク後端中心点の前方へ移動されたとしても、実際の加工位置（ワーク左右方向の端部）とフットスイッチとの距離が大きくなる。

【０００６】

この結果、作業者は、不自然な姿勢をとらざるを得なくなっていて、極めて作業がやりにくく、従って、作業効率が低下することは明らかであり、更に、ワークと突当との適切な当接状態の程度を表すワーク突当精度が低下し、また、精度が良いフランジ寸法が得られなくなる。

【０００７】

一方、従来は、１つの工程（曲げ順）が終了すると、フットスイッチは、次の加工ステーションを目標として移動を開始するが、そのとき、例えば作業者がフットスイッチの上に自分の足を置いていたり、更に、フットスイッチが移動中に、移動領域に作業者の身体の一部が進入することがある。

【０００８】

その結果、作業者は、極めて危険な状態になり、安全は確保されず、大事故が発生することがある。

【０００９】

本発明の目的は、実際の曲げ加工位置の前方にフットスイッチを移動自在とすることにより、作業効率の向上を図ると共に、フットスイッチ移動領域に作業者の身体の一部を含む異物が存在する場合には、フットスイッチを移動させず、また、フットスイッチが一旦

移動しても、移動領域に異物が進入した場合には、それを検出して非常停止をかけることにより、作業者の安全を確保する曲げ加工装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【００１０】

上記課題を解決するために、本発明は、

請求項１に記載したように、左右方向に移動自在に設けられたラム起動手段２と（図１）、該ラム起動手段２を曲げ順ごとにワーク位置決め位置の前方に移動させる制御手段２０Ｅを有することを特徴とする曲げ加工装置１、

請求項３に記載したように、左右方向に移動自在に設けられたラム起動手段２と、該ラム起動手段２の移動領域内への異物の進入を検出する異物検出手段８、９と、異物進入が検出された場合には、ラム起動手段２を移動させない制御手段２０Ｅを有することを特徴とする曲げ加工装置１、

請求項７に記載したように、

左右方向に移動自在に設けられたラム起動手段２と（図１２）、

製品情報を入力する入力部３０Ｂと、

該製品情報に基づいて、ワークＷの曲げ順を決定する曲げ順決定部３０Ｄと、曲げ順ごとに、ワークＷを曲げ加工する金型Ｐ、Ｄ、及び金型レイアウトを決定する金型決定部３０Ｅと、

曲げ順、金型、金型レイアウトに基づいて、突当１０、１１の左右方向の位置 X_1 、 X_2 を決定する突当位置決定部３０Ｆと、

突当１０、１１の左右方向の位置に基づいて、１つ以上の突当１０、１１の突当幅Ａ、Ｂの領域内において、前記ラム起動手段２の左右方向の位置 X を決定するラム起動手段位置決定部３０Ｇを有することを特徴とする曲げ加工装置１、及び

請求項１２に記載したように、

左右方向に移動自在に設けられたラム起動手段２と（図１２）、

作業員Ｓが、製品情報により決定した曲げ順、金型、金型レイアウトに基づいて、突当１０、１１の左右方向の位置 X_1 、 X_2 を決定する突当位置決定部３０Ｆと、

突当１０、１１の左右方向の位置 X_1 、 X_2 に基づいて、１つ以上の突当１０、１１の突当幅Ａ、Ｂの領域内において、前記ラム起動手段２の左右方向の位置 X を決定するラム起動手段位置決定部３０Ｇを有することを特徴とする曲げ加工装置１という技術的手段が講じられている。

【００１１】

上記請求項１に記載された本発明の構成によれば、例えばラム起動手段２（図１）をフットスイッチで構成すれば、該フットスイッチ２は、曲げ順ごとに、実際の加工位置であるワーク位置決め位置 X の前方に移動するので、フットスイッチ２と実際の加工位置との距離は、極めて小さくなり、作業員Ｓは、実際の加工位置で、ワークＷを位置決めした後フットスイッチ２を踏むことにより、ラム１２を起動させてワークＷを加工できるので、該作業員Ｓにとっては、作業が極めてやり易くなり、従って、作業効率が向上する。

【００１２】

また、請求項３に記載された本発明の構成によれば、例えば異物検出手段を発光素子８（図１）と受光素子９から成るエリアセンサで構成すれば、フットスイッチ移動領域Ｒ（図２）内に作業員の身体の一部、ワークＷ、工具などの異物が進入した場合には、発光素子８からの光線Ｌが遮断されてエリアセンサがＯＮとなって（図１１のステップ１０５のＮＯ）、フットスイッチ２は移動することができず、また、フットスイッチ２が移動中に（図１１のステップ１０６→ステップ１０７のＮＯ）、同様に異物が進入した場合にも、発光素子８からの光線Ｌが遮断されてエリアセンサがＯＮとなって（図１１のステップ１１３のＮＯ）フットスイッチ２が非常停止し（図１１のステップ１１４）、これにより、作業員に危険が及ぶことはなく、従って、作業員の安全が確保される。

更に、請求項７に記載された本発明の構成によれば、試し曲げにおいて（図１２～図１５）、作業員が、フットスイッチ２をＯＮし易い位置に移動、位置決めし（図１５のステ

ップ204)、ワークWを突き当てた後(図15のステップ205)、フットスイッチ2をONし、ラム12を下降させた場合に(図15のステップ206)、このフットスイッチをONさせた位置X'と当初の目標値Xが異なったときには(図15のステップ207のYES)、目標値を当初のXからX'に変更することにより(図15のステップ208)、以後は、本曲げ工程において、このX'を新たな目標値として用いることができるので、作業者は、作業がやり易くなって、作業効率が一層向上し、請求項12記載の本発明の構成によれば、作業者の手動設定モード(ティーチング方式)が可能となるので(図16~図18)、この点でも、一層の作業効率の向上が図られる。

【発明の効果】

【0013】

上記のとおり、本発明によれば、実際の曲げ加工位置の前方にフットスイッチを移動自在とすることにより、作業効率の向上を図ると共に、フットスイッチ移動領域に作業者の身体の一部を含む異物が存在する場合には、フットスイッチを移動させず、また、フットスイッチが一旦移動しても、移動領域に異物が進入した場合には、それを検出して非常停止をかけることにより、作業者の安全を確保する曲げ加工装置を提供することが可能となる。

【0014】

また、本発明によれば、実際の曲げ加工位置の前方にフットスイッチを移動自在とすることにより、作業者が長時間にわたって無理な姿勢を強いられることがなくなり、この点でも、作業効率の向上を図る曲げ加工装置を提供することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、本発明を、実施の形態により添付図面を参照して、説明する。

図1は本発明の全体図である。

【0016】

図1に示す曲げ加工装置1は、例えばプレスブレーキである。

【0017】

このプレスブレーキ1は、機械本体の両側に側板16、17を有し、該側板16、17の上部には、ラム駆動源である例えば油圧シリンダ14、15を介して上部テーブル12が取り付けられ、該上部テーブル12には、パンチPが装着されている。

【0018】

また、側板16、17の下部には、下部テーブル13が配置され、該下部テーブル13には、ダイDが装着されている。

【0019】

即ち、図1の曲げ加工装置1は、下降式プレスブレーキであり、下部テーブル13の後方に配置された後述するバックゲージの突当10、11にワークWを突き当てて位置決めした後、そのワーク位置決め位置Xの前方にある後述するフットスイッチ2をONさせて油圧シリンダ14、15を作動し上部テーブル12を下降させれば、前記パンチPとダイDの協働により該ワークWが折り曲げられる(図11のステップ109のYES→ステップ110→ステップ111のYES)。

【0020】

前記下部テーブル13(図1)の後方には、前記突当10、11を有するバックゲージが設けられ、該バックゲージは、例えばリンク機構(図示省略)を介して下部テーブル13に支持されている。

【0021】

下部テーブル13の両側の前記リンク機構間には、ストレッチ18が左右方向(X軸方向)に設けられ、該ストレッチ18には、前部に突当10、11を有する突当本体10A(図5)、11AがX軸モータM_xで左右方向に移動自在に取り付けられ、更にリンク機構がY軸モータM_y(図示省略)で前後方向(Y軸方向)に、またZ軸モータM_z(図示省略)で上下方向(Z軸方向)にそれぞれ移動自在となっている。

【0022】

この構成により、突当駆動制御手段20D（図1）により、突当10、11が所定の位置に位置決めされ、例えばそのうちの左右方向（X軸方向）の位置 X_1 、 X_2 の中間位置 $X = (X_1 + X_2) / 2$ であるワーク位置決め位置Xに、フットスイッチ駆動制御手段20Eを介してフットスイッチ2が位置決めされる（図5～図8）。

【0023】

上記下部テーブル13（図1）の下端前方には、ラム起動手段である前記フットスイッチ2が、左右方向に移動自在に配置されている。

【0024】

このフットスイッチ2は、よく知られているように、上昇用フットペダル2Aと下降用フットペダル2Bを内蔵し、これらのペダル2A、2Bを作業者Sが足で踏むことにより、ラムである上部テーブル12が上下動するようになっている（図10）。

【0025】

上記フットスイッチ2は（図1）、取付部材3を有し、該取付部材3の矩形状垂直板3A（図3、図4）の四隅には、ローラ19が回転自在に取り付けられ、各ローラ19は、機械本体側に設置された左右方向に延びるガイド5の上部と下部に対して、それぞれ滑り結合している。

【0026】

また、上記ガイド5（図1、図2）の両端には、駆動プーリ6と従動プーリ7が回転自在に取り付けられ、該駆動プーリ6は、それに隣接して設置されたモータMにより回転駆動するようになっている。

【0027】

上記駆動プーリ6と従動プーリ7には、タイミングベルト4が巻回され、該タイミングベルト4の上部が、フットスイッチ2側の前記取付部材3の後方に（Y軸方向）突出した水平板3B（図3、図4）に対して、固定されている。

【0028】

この構成により、モータMを（図1）介して駆動プーリ6を回転駆動すれば、その回転運動はタイミングベルト4を介して直線運動に変換されてフットスイッチ2に伝達され、該フットスイッチ2は、前記したワーク位置決め位置Xの前方に、移動位置決めされる（図5～図8）。

【0029】

これにより、既述したように、本発明によれば、上記ワーク位置決め位置Xである実際の曲げ加工位置の前方にフットスイッチを移動自在としたことにより、曲げ加工位置の前方で作業を行う作業者Sにとっては、フットスイッチ2との距離が近くなり、従って、作業効率の向上を図ることができる。

【0030】

尚、ラム起動手段としては、前記フットスイッチ2の代わりに、作業者Sが両手で操作する両手操作装置を設けることができ、また、前記ラム起動手段の移動機構については（図3、図4）、前記タイミングベルト式機構の代わりに、ボールねじ式機構や流体シリンダ式機構を設けることもできる。

【0031】

この場合、上記フットスイッチ2は、既述したように、ワーク位置決め位置Xの前方に、移動位置決めされるが（図5～図8）、このワーク位置決め位置Xは、突当10、11の左右方向（X軸方向）の位置決め位置 X_1 、 X_2 の中間位置 $X = (X_1 + X_2) / 2$ である。

【0032】

このように、ワーク位置決め位置Xを決定づける突当10、11の左右方向（X軸方向）の位置 X_1 、 X_2 は、ワークWの形状に基づき、該ワークWのどの辺を、該突当10、11に突き当てるかにより決定される。

【0033】

図5は、ワークWを突き当て易いことから、曲げ線mから近い方の辺aを突当10、11側に配置すると共に、出っ張り部分W₁を曲げないように、この部分W₁を加工ステーション位置（金型Dの位置）より左側に配置した状態で、辺aを突当10、11に突き当てる場合である。

【0034】

図6～図7は、突当10、11を、ワークWの前後方向（Y軸方向）のいずれか一方の辺に突き当てる場合である。

【0035】

このうち、図6（A）は、前後方向（Y軸方向）に同じ長さ（X軸方向）の辺b、cがある場合であり、この場合には、ワークWを突き当て易いことから、曲げ線mから近い方の辺bを、突当10、11に突き当てる。

【0036】

図6（B）は、前後方向（Y軸方向）の一方に極めて短い辺eがあって、この辺eを両突当10、11に突き当てることはできず、従って、ワークWを位置決めできない場合であり、この場合には、他方の長い方の辺dを、突当10、11に突き当てる。

【0037】

図6（C）は、前後方向（Y軸方向）の一方に斜辺gがあって、この斜辺gを両突当10、11に突き当てても、ワークWの位置決めが不安定になる場合であり、この場合には、他方の水平な辺fを、突当10、11に突き当てる。

【0038】

図7は、前後方向（Y軸方向）の一方に曲げ線mから近い方の辺hがあるが、この辺h側には、フランジF₁、F₂が設けられており、そのため、辺hを突当10、11に突き当てることは極めて困難であり、従って、ワークWの位置決めがやり難い場合であり、この場合には、他方の辺のうちの短い方の辺kを（図7の下図）両突当10、11に突き当てることはできないことから、長い方の辺jを突当10、11に突き当てる。

【0039】

図8は、突当10、11を、ワークWの左右方向（X軸方向）の2以上の突き当て可能な辺のうちのいずれかの辺に、突き当てる場合である。

【0040】

このうち、図8（A）は、曲げ線mから近い方の辺pと、その両側の辺q、rのうち、辺pを突き当てるとワークWを把持する作業側の作業が不安定になる場合であり、この場合には、両側の両側の辺q、rを、突当10、11に突き当てる。

【0041】

図8（B）は、曲げ線mから近い方の辺vを両突当10、11に突き当てることは困難であり、前記したように（図6（C））、ワークWの位置決めが不安定になるので、曲げ線mから遠い方の辺sとuを突き当てたいが、辺uを突き当てたときには、突き当てた突当10、11と曲げ線mとの重複部分が少ないことから、同様に、加工中の作業が不安定になる場合であり、この場合には、辺sを、突当10、11に突き当てる。

【0042】

前記下部テーブル13の（図1）下端両側には、前方に突出したブラケット21、22が設けられ、一方のブラケット21には、発光素子8が、他方のブラケット22には、受光素子9がそれぞれ取り付けられ、該発光素子8から受光素子9へ光線Lが通光され、更に、前記ブラケット21、22には、進入防止用のバー23（図2）の両端が取り付けられている。

【0043】

この構成により、既述したフットスイッチ2の移動領域R内に、作業員Sの足、手などを含む異物が進入した場合には、前記光線Lが遮光されることにより、該異物の進入が検出され、フットスイッチ2は、移動せず、また一旦移動したフットスイッチ2も、非常停止する。

【0044】

この光線Lは（図3）、フットスイッチ2を覆うように張り巡らされており、作業者の例えば足が少しでも前記移動領域R内に進入すれば、遮光されることにより、異物が検出されるようになっている。

【0045】

即ち、前記発光素子8と受光素子9は、エリアセンサを構成し、一般には、前記したように、異物検出手段である。

【0046】

具体的な異物検出の態様としては、フットスイッチ2の移動開始前と、該フットスイッチ2の移動開始後との2態様がある。

【0047】

例えば、ラム12（図1）を上下動させるために、作業者Sがフットスイッチ2のペダル2A、2Bを踏んでいる間は、遮光されているので、移動領域R内における異物の進入が検出され、フットスイッチ2は移動しない。

【0048】

また、フットスイッチ2が一旦移動を開始しても、移動領域R内に作業者Sの足などが進入したり、ワークWや、工具などが進入した場合には、遮光されるので、該移動領域Rにおける異物の進入が検出され、フットスイッチ2はその移動を停止する。

【0049】

これにより、既述したように、本発明によれば、フットスイッチ移動領域に作業者の身体の一部を含む異物が存在する場合には、フットスイッチを移動させず、また、フットスイッチが一旦移動しても、移動領域に異物が進入した場合には、それを検出して非常停止をかけることにより、作業者の安全が確保される。

【0050】

この場合、エリアセンサの動作態様として、遮光されていればON、遮光されていなければOFFとすれば、エリアセンサONの間は（図11のステップ105のNO）、フットスイッチ2は移動せず、エリアセンサがOFFとなって（図11のステップ105のYES）、フットスイッチ2は移動を開始する（図11のステップ106）。

【0051】

しかし、フットスイッチ2が移動開始後も（図11のステップ106）、それが前記ワーク位置決め位置Xに到達するまでは（図11のステップ107のNO）、異物がフットスイッチ2の移動領域Rに進入したか否かのエリアセンサによる監視は継続され（図11のステップ113）、異物が進入してエリアセンサONとなれば（図11のステップ113のNO）、該フットスイッチ2を非常停止させる（図11のステップ114）。

【0052】

具体的には、図9に示すように、例えばフットスイッチ2の現在値を X_0 として、目標値を前記したワーク位置決め位置Xとすると、フットスイッチ2は、現在値 X_0 から目標値Xまで次のような動作を行う。

【0053】

この場合に、フットスイッチ2の移動開始条件としては、図10に示すように、前記したエリアセンサOFFの他にフットスイッチ2OFF及び上部テーブル12の位置状態があり、該フットスイッチ2の移動開始時期としては、種々の場合がある。

【0054】

例えば、上部テーブル12が下降して所定のストロークを完了した後（図10（B）の $t_1 \sim t_4$ ）、曲げ加工終了時点で（図10（B）の t_5 ）、フットスイッチ2とエリアセンサがOFFであれば、瞬時に、フットスイッチ2の移動を開始することができる。

【0055】

また、上部テーブル12が下降して所定のストロークを完了した後（図10（A）の $t_1 \sim t_4$ ）、曲げ加工終了時点では（図10（A）の t_5 ）、フットスイッチ2の移動を開始せず、該上部テーブル12が上死点に復帰した時点で（図10（A）の t_6 ）、フットスイッチ2とエリアセンサがOFFであれば、フットスイッチ2の移動を開始すること

ができる。

【 0 0 5 6 】

更に、上部テーブル 1 2 が下降して所定のストロークを完了した後（図 1 0（C）の $t_1 \sim t_4$ ）、曲げ加工終了時点では（図 1 0（C）の t_5 ）、フットスイッチ 2 の移動を開始せず、該上部テーブル 1 2 が一定時間 T を経過後上死点近傍まで到達した時点で（図 1 0（A）の t_6 ）、フットスイッチ 2 とエリアセンサが OFF であれば、フットスイッチ 2 の移動を開始することができる。

【 0 0 5 7 】

このようなフットスイッチ 2 の移動開始条件により、該フットスイッチ 2 は（図 9）、既述したように、現在値 X_0 から移動を開始するが（図 9（A））、エリアセンサが OFF である限り（図 9（B））、異物進入無しと見做して、目標値であるワーク位置決め位置 X に向かって移動を継続する（図 1 1 のステップ 1 0 6 → ステップ 1 0 7 の NO → ステップ 1 1 3 の YES → ステップ 1 0 6）。

【 0 0 5 8 】

しかし、例えば作業者 S が（図 2）把持しているワーク W が（図 9（C））、フットスイッチ 2 の移動領域 R 内に進入して光線 L を遮断し、受光素子 9 が受光しなくなったときには、エリアセンサ ON となり、異物進入有りと見做して、フットスイッチ 2 を例えば位置 X_{01} で非常停止させる（図 1 1 のステップ 1 0 6 → ステップ 1 0 7 の NO → ステップ 1 1 3 の NO → ステップ 1 1 4）。

【 0 0 5 9 】

その後、作業者 S が異物進入に気づいてワーク W を引っ込め、再度光線 L が受光素子 9 に受光されれば、エリアセンサ OFF となり（図 9（D））、非常停止していたフットスイッチ 2 は再度移動を開始する（図 1 1 のステップ 1 1 4 → ステップ 1 0 5 の YES → ステップ 1 0 6）。

【 0 0 6 0 】

そして、その後エリアセンサが OFF である限り（図 9（E））、フットスイッチ 2 は移動を継続し（図 1 1 のステップ 1 0 7 の NO → ステップ 1 1 3 の YES → ステップ 1 0 6）、ワーク位置決め位置 X に到達したときに、該フットスイッチ 2 は、停止する（図 1 1 のステップ 1 0 7 の YES → ステップ 1 0 8）。

【 0 0 6 1 】

このような構成を有するプレスブレーキの NC 装置 2 0 は（図 1）、CPU 2 0 A と、入出力手段 2 0 B と、加工情報決定手段 2 0 C と、突当駆動制御手段 2 0 D と、フットスイッチ駆動制御手段 2 0 E と、エリアセンサ駆動制御手段 2 0 F と、ラム駆動制御手段 2 0 G により構成されている。

【 0 0 6 2 】

CPU 2 0 A は、本発明を実施するための動作手順（例えば図 1 1 に相当）に従って加工情報決定手段 2 0 C、突当駆動制御手段 2 0 D、フットスイッチ駆動制御手段 2 0 E など図 1 に示す装置全体を統括制御する。

【 0 0 6 3 】

入出力手段 2 0 B は、例えば操作盤であり、キーボード、マウスなどの入力手段と、画面などの出力手段により構成され、これを用いて自動又は手動により、製品情報などを入力することができ（図 1 1 のステップ 1 0 1）、入力結果は画面で確認できる。

この場合の製品情報は、例えば CAD（Computer Aided Design）情報であり、ワーク W の板厚、材質、曲げ線の長さ、製品の曲げ角度、フランジ寸法などの情報を含み、これらが立体姿図、展開図として構成されている。

【 0 0 6 4 】

加工情報決定手段 2 0 C は、前記入出力手段 2 0 B を介して入力された製品情報に基づいて、曲げ順、金型 P、D、金型レイアウト（加工ステーション）、突当 1 0、1 1 の位置決め位置、ワーク位置決め位置、その他 D 値、L 値などを決定する。

【 0 0 6 5 】

このうち、前記突当 1 0、1 1 の位置決め位置、例えば左右方向（X 軸方向）の位置 X_1 、 X_2 は、既述したように（図 5～図 8）、ワーク W の形状に基づき、該ワーク W のどの辺を、突当 1 0、1 1 に突き当てるかにより決定される。

【0066】

そして、このようにして決定された突当 1 0、1 1 の位置 X_1 、 X_2 の中間位置 $X = (X_1 + X_2) / 2$ が（例えば図 5）、ワーク位置決め位置 X であり、該ワーク位置決め位置 X の前方に前記フットスイッチ 2 を移動させる。

【0067】

突当駆動制御手段 2 0 D は（図 1）、前記したように加工情報決定手段 2 0 C により決定された左右方向の位置 X_1 、 X_2 を含む所定位置に、突当 1 0、1 1 を位置決め制御する。

【0068】

フットスイッチ駆動制御手段 2 0 E は、前記駆動プーリ 6 のモータ M を駆動制御することにより、例えば既述したワーク位置決め位置 X の前方に（図 5～図 8）、フットスイッチ 2 を移動させる。

【0069】

エリアセンサ駆動制御手段 2 0 F は（図 1）、前記発光素子 8 と受光器 8 からなるエリアセンサを駆動制御し、発光素子 8 から光線 L を発光させると共に、既述したように、遮光された場合には（例えば図 9（C））、エリアセンサが ON であって移動領域 R 内に異物進入有りと判断し、それを前記フットスイッチ駆動制御手段 2 0 E（図 1）に知らせる。

【0070】

これにより、フットスイッチ駆動制御手段 2 0 E は、フットスイッチ 2 を非常停止させる（図 11 のステップ 1 1 3 の NO→ステップ 1 1 4）。

【0071】

ラム駆動制御手段 2 0 G は（図 1）、例えば作業員 S により下降用ペダル 2 B が踏まれることにより、フットスイッチ 2 が ON 状態になったときに（図 11 のステップ 1 0 9 の YES）、油圧シリンダ 1 4（図 1）、1 5 を作動させ、ラムである上部テーブル 1 2 を下降させ、ワーク W を曲げ加工する（図 11 のステップ 1 1 0→ステップ 1 1 1 の YES）。

【0072】

以下、上記構成を有する本発明の動作を、図 11 に基づいて説明する。

【0073】

（1）曲げ順などを決定するまでの動作。

【0074】

図 11 のステップ 1 0 1 において、製品情報を入力し、ステップ 1 0 2 において、曲げ順などを決定する。

【0075】

即ち、CPU 2 0 A は（図 1）、入出力手段 2 0 B を介して製品情報が入力されたことを検知すると、加工情報決定手段 2 0 C を介して曲げ順、金型 P、D、金型レイアウト（加工ステーション）、突当 1 0、1 1 の位置決め位置、該突当 1 0、1 1 の位置決め位置のうちの左右方向（X 軸方向）の位置 X_1 、 X_2 に基づくワーク位置決め位置 X（例えば図 5～図 8）、その他 D 値、L 値などを決定する。

【0076】

この場合、例えば製品情報に基づいて、図示するワーク W（図 11）から、箱曲げ製品を曲げ加工するものとし、以下曲げ順（1）、（2）、（3）、（4）ごとに、図 11 のステップ 1 0 3～ステップ 1 1 4 の動作が行われる。

【0077】

また、各曲げ順（1）、（2）、（3）、（4）ごとに、予め作業員 S が所定の金型 P、D を上下テーブル 1 2、1 3 の所定の加工ステーションに装着し、また、例えば予め突

当駆動制御手段２０Ｄ（図１）を介して突当１０、１１を所定の位置に位置決めしておくものとする。

【００７８】

（２）フットスイッチ２の移動動作。

【００７９】

（２）－Ａ フットスイッチ移動開始条件充足可否の判断。

図１１のステップ１０３において、上部テーブル１２の位置状態が所定のフットスイッチ移動開始条件を満たしているか、ステップ１０４において、フットスイッチ２がＯＦＦか、ステップ１０５において、エリアセンサがＯＦＦかをそれぞれ判断する。

【００８０】

（２）－Ｂ 移動開始条件を充足しない場合の動作。

即ち、ＣＰＵ２０Ａは（図１）、上記上部テーブル１２、フットスイッチ２、エリアセンサがいずれか１つでも移動開始条件を充足しない場合には（図１１のステップ１０３、１０４、１０５のいずれかがＮＯ）、フットスイッチ２の移動を開始せず、この３つの移動開始条件が充足されるまで、待機することになる。

【００８１】

（２）－Ｃ 移動開始条件を充足した場合の動作。

【００８２】

（２）－Ｃ－１ フットスイッチ２の移動領域Ｒへの異物進入の有無の判断。

即ち、ＣＰＵ２０Ａは（図１）、上記上部テーブル１２、フットスイッチ２、エリアセンサが全て移動開始条件を充足した場合には（図１１のステップ１０３、１０４、１０５の全てがＹＥＳ）、フットスイッチ２を移動させるが（図１１のステップ１０６）、該フットスイッチ２がワーク位置決め位置Ｘに到達するまでは（図１１のステップ１０７のＮＯ）、エリアセンサを介して異物がフットスイッチ２の移動領域Ｒに進入したか否かの判断を行う（図１１のステップ１１３）。

【００８３】

（２）－Ｃ－２ 異物の進入が有る場合の動作。

【００８４】

即ち、ＣＰＵ２０Ａは（図１）、エリアセンサを介して異物がフットスイッチ２の移動領域Ｒに進入したか否かの判断を行った結果（図１１のステップ１１３）、発光素子８（図１）からの光線Ｌが遮光され、エリアセンサがＯＦＦで無ければ（図１１のステップ１１３のＮＯ）、エリアセンサＯＮであって異物の進入ありと見做して、フットスイッチ２を非常停止させ（図１１のステップ１１４）、再度エリアセンサがＯＦＦか否かを判断する（図１１のステップ１０５）。

【００８５】

そして、エリアセンサがＯＦＦになり（図１１のステップ１０５のＹＥＳ）、発光素子８（図１）からの光線Ｌが受光素子９に受光されれば、前記非常停止させたフットスイッチ２を再度移動させ（図１１のステップ１０６）、その後、フットスイッチ２が所定のワーク位置決め位置Ｘに到達したときには（図１１のステップ１０７のＹＥＳ）、フットスイッチ２を停止させる（図１１のステップ１０８）。

【００８６】

具体的には、例えば既述した図９（Ａ）→図９（Ｂ）→図９（Ｃ）→図９（Ｄ）→図９（Ｅ）の場合である。

【００８７】

（２）－Ｃ－３ 異物の進入が無い場合の動作。

【００８８】

上記（２）－Ｃ－２とは反対に、ＣＰＵ２０Ａが（図１）、エリアセンサを介して異物がフットスイッチ２の移動領域Ｒに進入したか否かの判断を行った結果（図１１のステップ１１３）、発光素子８（図１）からの光線Ｌが受光素子９に受光され、エリアセンサがＯＦＦであれば（図１１のステップ１１３のＹＥＳ）、異物の進入無しと見做して、フット

トスイッチ2の移動を継続させ（図11のステップ106）、フットスイッチ2が所定のワーク位置決め位置Xに到達したときには（図11のステップ107のYES）、フットスイッチ2を停止させる（図11のステップ108）。

【0089】

具体的には、例えば図9（A）→図9（B）→図9（E）の場合であり、フットスイッチ2が現在値 X_0 から移動を開始し、目標値Xに到達するまで、該フットスイッチ2の移動領域Rへの異物の進入は、全く無い。

【0090】

（3）曲げ加工動作。

【0091】

前記図11のステップ108で、フットスイッチ2が停止すると、作業者Sは（例えば図5）、その停止したフットスイッチ2の前方に立ってワークWを突当10、11に突き当てて位置決めした後、下降用ペダル2B（図1）を踏めば、フットスイッチ2がON状態になり（図11のステップ109のYES）、それを検知したCPU20Aは（図1）、ラム駆動制御手段20Gを介して油圧シリンダ14、15を作動させてラム12を下降させ（図11のステップ110）、所定のストロークが完了した場合には（図11のステップ111のYES）、加工が終了したか否かを判断する（図11のステップ112）。

【0092】

例えば、CPU20Aは（図1）、曲げ順（1）（図11）だけについて、前記図11のステップ103～ステップ112の動作が終了したと判断した場合には、次の曲げ順（2）のために、ステップ103に戻り、再度同じ動作を繰り返す。

【0093】

このようにして、順次曲げ順（2）、（3）、（4）と前記ステップ103～ステップ112の動作を行い、全ての動作を終了する（図11のEND）。

【0094】

図12～図15は、本発明の他の実施形態を示す図であり、既述した図1～図11において、ワーク位置決め位置Xの前方に移動させるフットスイッチ2の位置を、試し曲げにより変更する場合である。

【0095】

即ち、従来は、ステップベンド加工においては、加工対象である1つのワークに対して、曲げ線が、ワーク左右方向の端部に存在することがあり、この場合には、フットスイッチが加工ステーションの前方や、ワーク後端中心点の前方へ移動されたとしても、実際の加工位置（ワーク左右方向の端部）とフットスイッチとの距離が大きくなる。

【0096】

この結果、作業者は、極めて作業がやりにくく、従って、作業効率が低下することは明らかであることに鑑みて、前記図1～図11においては、フットスイッチ2を、曲げ順ごとに、実際の加工位置であるワーク位置決め位置X（例えば図8）の前方に移動させることにした。

【0097】

これにより、フットスイッチ2と実際の加工位置との距離は、極めて小さくなり、作業者は、実際の加工位置で、ワークを位置決めした後フットスイッチ2を踏むことにより、ラム12を起動させてワークを加工できるようになり、作業者にとっては作業が極めてやり易くなって、作業効率が向上するようになった。

【0098】

しかし、作業者のくせ（右利きか左利きかなど）を考慮した場合には、前記したように、フットスイッチ2を、自動的に設定されたワーク位置決め位置X（例えば図8）の前方に移動させるとすれば、かえって作業効率が低下することになるので、作業者のくせが反映されるように、前記自動的に設定された目標値Xを変更する必要がある。

【0099】

図12において、曲げ加工装置1は、図1と同様の構成を有する例えば下降式プレスブ

レーキであり、NC装置30は、入力部30Bと、記憶部30Cと、曲げ順決定部30Dと、金型決定部30Eと、突当位置決定部30Fと、ラム起動手手段位置決定部30Gにより構成されている。

【0100】

このうち、入力部30Bは、例えば操作盤であり、該操作盤30Bを用いて同様に製品情報を入力することができ、後述するハンドル有効ボタン31と、スタートボタン32がそれぞれ設けられている（図14、図15のステップ201、ステップ202）。

【0101】

この入力部30B（図12）を介して入力された製品情報に基づいて、曲げ順決定部30Dにより、ワークWの曲げ順を決定し、金型決定部30Eにより、曲げ順ごとに使用される金型、金型レイアウトを決定する。

【0102】

上記曲げ順、金型、金型レイアウトに基づいて、突当位置決定部30Fは、突当10、11の左右方向の位置 X_1 、 X_2 （目標値）を決定する。

【0103】

また、ラム起動手手段位置決定部30Gは、前記突当位置決定部30Fにより決定された突当10、11の位置 X_1 、 X_2 に基づいて、1つ以上の突当10、11の突当幅A、Bの領域内で、既述したラム起動手手段2、例えばフットスイッチの左右方向の位置X（目標値）を決定する。

【0104】

この場合、下部テーブル13の後方に配置されたバックゲージの突当10、11は、一般には、複数個であり、そのうち使用される突当の個数は、ワークWの形状により異なる。

【0105】

例えば、図13（A）に示すように、ワークWの突き当て部が、1つの突当10の幅よりも狭い幅のフランジFである場合には、この1つの突当10の突当幅Aの領域内で、前記ラム起動手手段位置決定部30Gは、この突当幅Aのほぼ中間位置Xを、フットスイッチ2の左右方向の位置X（目標値）として決定する。

【0106】

また、例えば、図13（B）に示すように、ワークWの突き当て部が、比較的長く、2つの突当10、11に突き当てる場合には、一方の突当10の左端から他方の突当11の右端までの距離である突当幅Bの領域内で、前記ラム起動手手段位置決定部30Gは、この突当幅Bのほぼ中間位置Xを、フットスイッチ2の左右方向の位置X（目標値）として決定する。

【0107】

そして、後述するように、これら目標値Xと、作業員Sが実際にフットスイッチ2をオンさせた位置X'とが異なる場合には（図15のステップ207のYES）、作業効率向上の観点から、目標値をXからX'に変更すると共に、このX'を記憶部30Cに（図12）記憶させ、本曲げ工程においては、この目標値X'を用いる。

【0108】

以下、前記構成を有する本発明の動作を、図15に基づいて説明する。

【0109】

この場合、前記突当位置決定部30Fと（図12）、ラム起動手手段位置決定部30Gにより、突当10、11の目標値 X_1 、 X_2 と、フットスイッチ2の目標値Xは、予め既に決定されているものとする。

【0110】

（1）作業員Sが（図12）フットペダル6をONし易い位置に移動、位置決めするまでの動作。

【0111】

図15のステップ201において、ハンドル有効ボタン31を押し、ステップ202に

において、スタートボタン 3 2 を押し、ステップ 2 0 3 において、突当 1 0、1 1 とフットスイッチ 2 を目標値に移動、位置決めし、ステップ 2 0 4 において、フットスイッチ 2 を ON し易い位置に移動、位置決めする。

【0 1 1 2】

即ち、作業員 S (図 1 2) がハンドル有効ボタン 3 1 を押すと、それが点灯することにより、本発明の試し曲げによる修正モードに切り換わり、次に、スタートボタン 3 2 を押すと、それを検知した CPU 3 0 A は、突当 1 0、1 1 を、当初の目標値である X_1 、 X_2 に位置決めすると共に、フットスイッチ 2 を、当初の目標値である X に位置決めする。

【0 1 1 3】

このとき、前記点灯したハンドル有効ボタン 3 1 は、点滅状態となって、試し曲げ可能となり、ラム 1 2 が (図 1) 稼働 (閉動作) できる状態となる。

【0 1 1 4】

そして、作業員 S は (図 1 2)、前記当初の目標値 X に移動させたフットスイッチ 2 を、実際の加工の際にオンし易い、即ち踏み易い位置 X' に移動し、その位置 X' に位置決めする。

【0 1 1 5】

例えば、作業員 S は、フットスイッチ 2 を手や足で蹴飛ばしながら、又はハンドバルサ 3 4 (図 1 4) を回転させながら、該フットスイッチ 2 を (図 1 2) 踏み易い位置 X' に移動させ、そこに位置決めする。

【0 1 1 6】

(2) 新たな目標値 X' の設定動作。

【0 1 1 7】

図 1 5 のステップ 2 0 5 において、ワーク W を突き当て、ステップ 2 0 6 において、フットスイッチ 2 を ON し、ラム 1 2 を下降させ、ステップ 2 0 7 において、当初の目標値 X とフットスイッチ 2 を ON させた位置 X' が異なれば (YES)、ステップ 2 0 8 において、目標値を当初の X から X' に変更し、 X' を記憶させ、当初の目標値 X とフットスイッチ 2 を ON させた位置 X' が等しければ (NO)、ステップ 2 0 9 へ進む。

【0 1 1 8】

即ち、作業員 S が (図 1 2)、前記したように、フットスイッチ 2 を実際の下降の際に踏み易い位置に移動させ、そこに位置決めした後、ワーク W を、目標値 X_1 、 X_2 に位置決めされた突当 1 0、1 1 に突き当て、フットスイッチ 2 の下降用フットペダル 2 B が踏まれたことを検知した CPU 3 0 A は、ラム 1 2 を (図 1) 下降させることにより、該ワーク W を曲げ加工する。

【0 1 1 9】

このとき、前記ハンドル有効ボタン 3 1 が点灯することにより、ラム 1 2 の稼働状態 (閉動作) は終了する。

【0 1 2 0】

そして、CPU 3 0 A は、このフットスイッチ 2 を踏んだ位置 X' と当初の目標値 X が異なる場合には、該フットスイッチ 2 からの ON 信号 G が出力された時点で、ラム起動手段位置決定部 3 0 G を介して、目標値を当初の X から X' に変更すべく、この X' を記憶部 3 0 C に記憶させる。

【0 1 2 1】

以後、本曲げ工程においては、ラム起動手段位置決定部 3 0 G は、この記憶された X' を新たな目標値として用いる。

【0 1 2 2】

その後、作業員 S は、フットスイッチ 2 の上昇用フットペダル 2 A を踏むことにより、ラム 1 2 を (図 1) 上昇させ (図 1 5 のステップ 2 0 9)、試し曲げが終了しない場合には (図 1 5 のステップ 2 1 0 の NO)、ステップ 2 0 2 に戻って同じ動作を繰り返す。

【0 1 2 3】

このようにして、曲げ順 1 (図 1 4)、2・・・ごとに、目標値を変更した結果は、フ

ットスイッチ位置 X_1' 、 X_2' ・・・として操作盤30Bの画面上に表示され、経験の浅い作業者が同じ加工を行う場合には、この変更結果を反映することにより、一層の作業効率の向上が図られる。

【0124】

更に、前記したように、新たな目標値 X' を記憶部30Cに記憶させる場合には、フットスイッチ2からON信号Gが出力された時点で、自動的に記憶されるので、例えば作業者は記憶ボタンを押すといった煩わしい動作をする必要がなく、この点でも、作業効率が向上する。

【0125】

図16は、本発明の更なる他の実施形態を示し、作業者による手動設定モード（ティーチング方式）であり、制御装置としては、図12のNC装置30を用いる。

【0126】

この場合、作業者は、製品情報に基づいて、曲げ順1、2、3、4、曲げ順1、2、3、4ごとの金型 P_1 と D_1 、 P_2 と D_2 、 P_3 と D_3 、 P_4 と D_4 （図16）、金型レイアウトa、b、c、d、D値、L値などを決定した後、前記突当位置決定部30Fを介して、突当10、11の左右方向の位置を決定する（図18のステップ301）。

【0127】

そして、この決定結果は、図17に示すように、操作盤30Bの画面上に表示され、作業者は、この画面を見ながら、フットスイッチ2を（図16）手や足で蹴飛ばしながら、又はハンドバルサ34（図14）を回転させながら、該フットスイッチ2を（図16）所定位置に移動させ、そこに位置決めする（図18のステップ302）。

【0128】

その後、作業者は、操作盤30B（図12）に設けられた位置設定ボタン33を押すことにより、前記フットスイッチ2の移動位置を検出し、それを記憶させる（図18のステップ303→ステップ304）。

【0129】

即ち、位置設定ボタン33が（図12）押されたことを検知したCPU30Aは、ラム起動手段位置決定部30Gを介して、前記フットスイッチ2の移動位置を、該フットスイッチ2の（図16）駆動機構を構成するモータMのエンコーダEの回転量に基づいて検出し、その移動位置を記憶部30C（図12）に記憶させる。

【0130】

この場合、前記ラム起動手段位置決定部30Gが決定するフットスイッチ2の位置（目標値）は、一般には、既述したように、1つ以上の突当10（図13に相当）、11の突当幅A、Bの領域内にある。

【0131】

作業者は、この動作を（図18のステップ302→ステップ304）、ティーチングが終了しない間は（ステップ305のNO）曲げ順ごとに繰り返し、ティーチング終了後は（ステップ305のYES）、最終の決定結果が、図17に示すように、フットスイッチ位置 X_1' 、 X_2' ・・・として操作盤30Bの画面上に表示される。

【産業上の利用可能性】

【0132】

本発明は、実際の曲げ加工位置の前方にフットスイッチを移動自在とすることにより、作業効率の向上を図ると共に、フットスイッチ移動領域に作業者の身体の一部を含む異物が存在する場合には、フットスイッチを移動させず、また、フットスイッチが一旦移動しても、移動領域に異物が進入した場合には、それを検出して非常停止をかけることにより、作業者の安全を確保する曲げ加工装置に利用され、具体的には、既述した下降式プレスブレーキ（図1）のみならず、ラムである下部テーブル2が上昇することによりパンチPとダイDでワークWを曲げ加工する上昇式プレスブレーキにも適用され、更には、ラム起動手段がフットスイッチの場合だけでなく、両手操作装置の場合にも適用され、ラム起動手段の移動機構がタイミングベルト式機構の場合だけでなく、ボールねじ式機構や流体シ

リング式機構の場合にも適用される。

【図面の簡単な説明】

【0133】

【図1】本発明の全体図である。

【図2】本発明の上面図である。

【図3】本発明を構成するフットスイッチ2を前方から見た図である。

【図4】本発明を構成するフットスイッチ2を後方から見た図である。

【図5】本発明によるワーク位置決め位置の第1実施例を示す図である。

【図6】本発明によるワーク位置決め位置の第2実施例を示す図である。

【図7】本発明によるワーク位置決め位置の第3実施例を示す図である。

【図8】本発明によるワーク位置決め位置の第4実施例を示す図である。

【図9】本発明を構成するフットスイッチ2とエリアセンサの動作説明図である。

【図10】本発明によるフットスイッチ2の移動開始条件と移動開始時期との関係を示す図である。

【図11】本発明の動作を説明するためのフローチャートである。

【図12】本発明の他の実施形態を示す全体図である。

【図13】図12における突当10、11の突当幅A、Bとフットスイッチ2の位置X'との関係を示す図である。

【図14】図12における操作画面を示す図である。

【図15】図12の動作を説明するためのフローチャートである。

【図16】本発明の更なる他の実施形態を示す図である（ティーチング方式）。

【図17】図16における操作画面を示す図である。

【図18】図16の動作を説明するためのフローチャートである。

【符号の説明】

【0134】

1 曲げ加工装置

2 フットスイッチ

3 取付部材

4 タイミングベルト

5 ガイド

6 駆動プーリ

7 従動プーリ

8 発光素子

9 受光素子

10、11 突当

12 上部テーブル

13 下部テーブル

14、15 油圧シリンダ

16、17 側板

18 ストレッチ

19 ローラ

20 NC装置

20A CPU

20B 入出力手段

20C 加工情報決定手段

20D 突当駆動制御手段

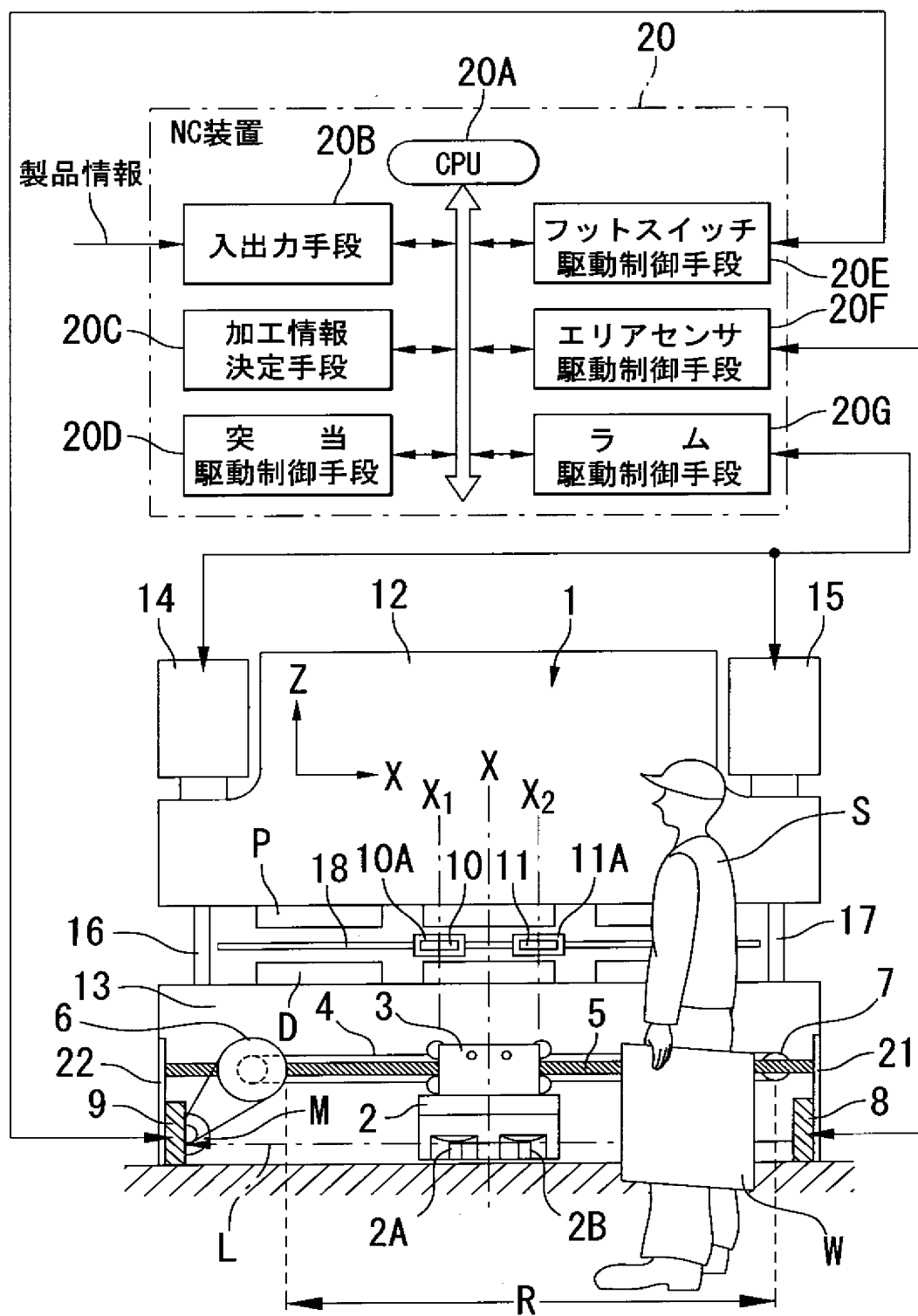
20E フットスイッチ駆動制御手段

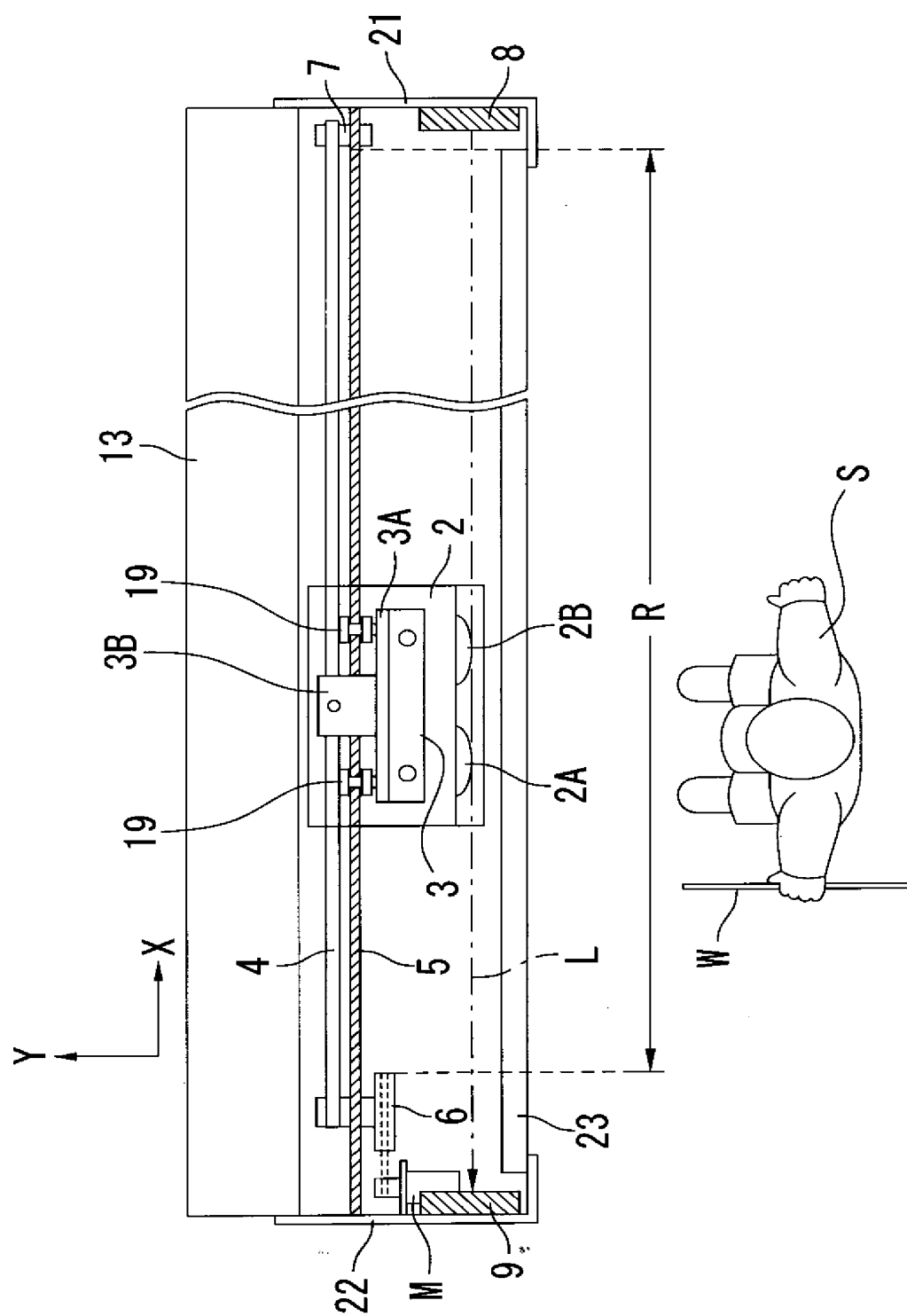
20F エリアセンサ駆動制御手段

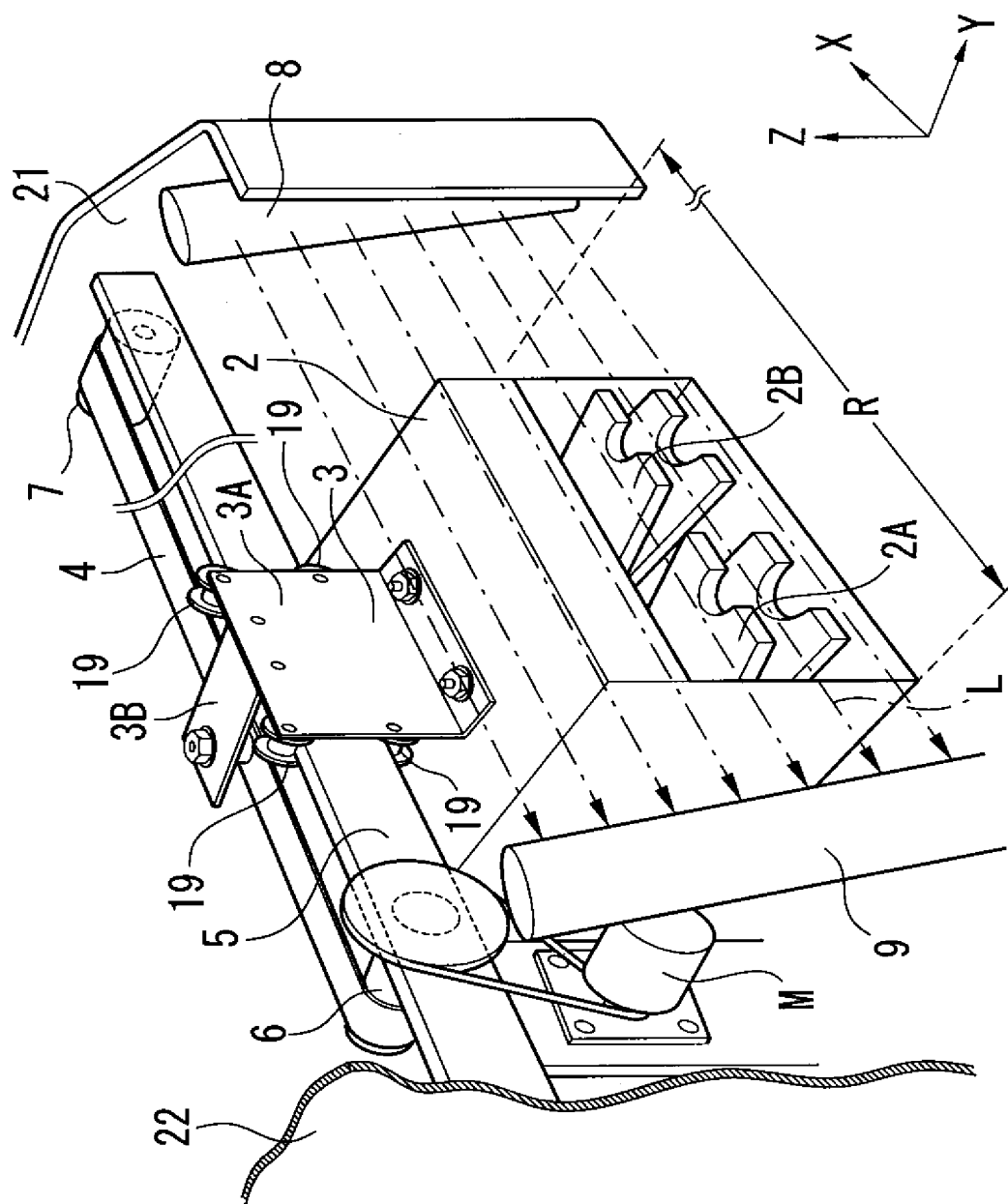
20G ラム駆動制御手段

21、22 ブラケット

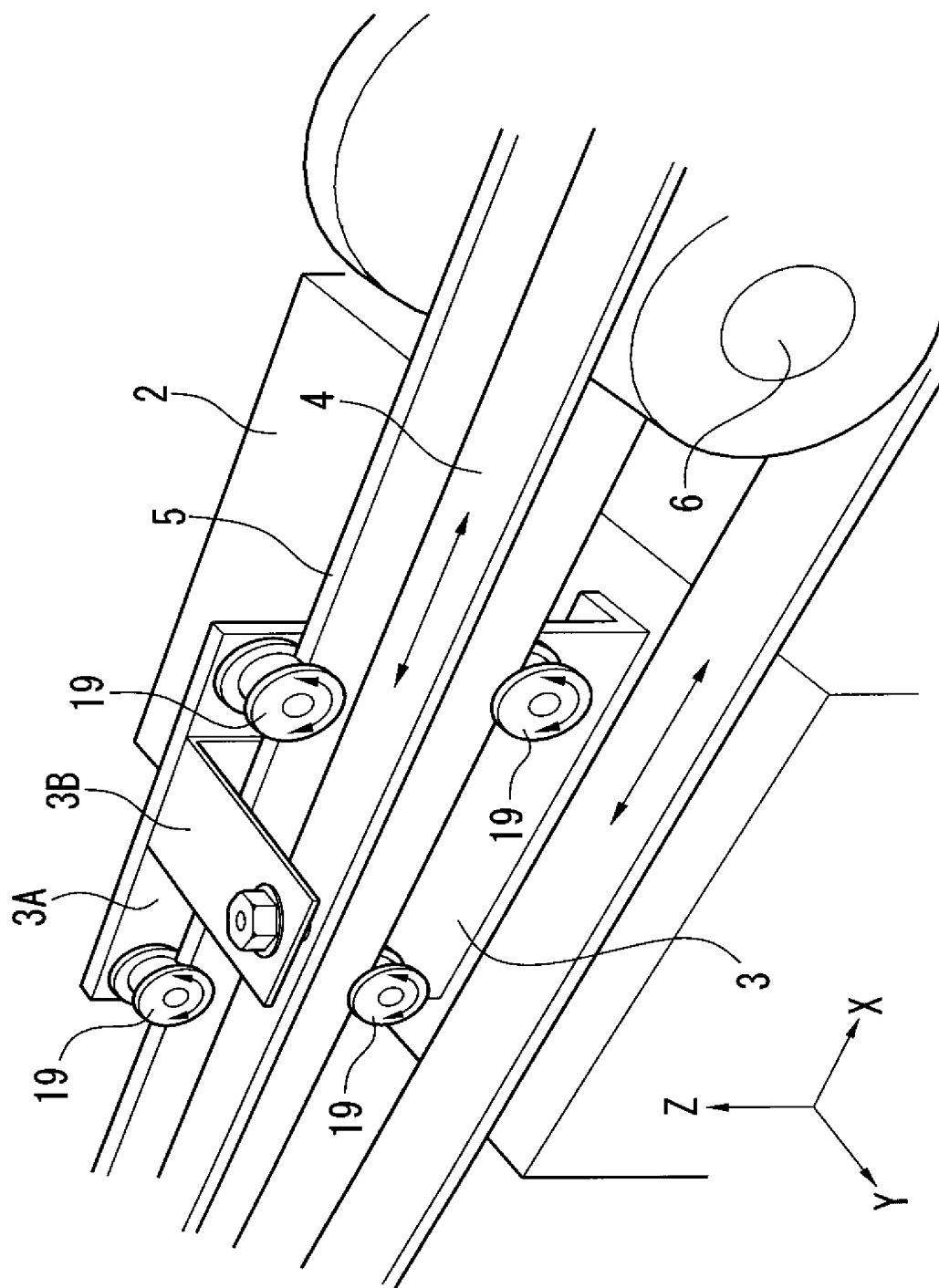
2 3 バ ー
3 0 N C 装 置
3 0 A C P U
3 0 B 入 力 部
3 0 C 記 憶 部
3 0 D 曲 げ 順 決 定 部
3 0 E 金 型 決 定 部
3 0 F 突 当 位 置 決 定 部 3 0 F
3 0 G ラ ム 起 動 手 段 位 置 決 定 部 3 0 G
3 1 ハ ン ド ル 有 効 ボ タ ン
3 2 ス タ ー ト ボ タ ン
3 3 位 置 設 定 ボ タ ン
3 4 ハ ン ド パ ル サ
D ダ イ
L 光 線
P パ ン チ
W ワ ー ク

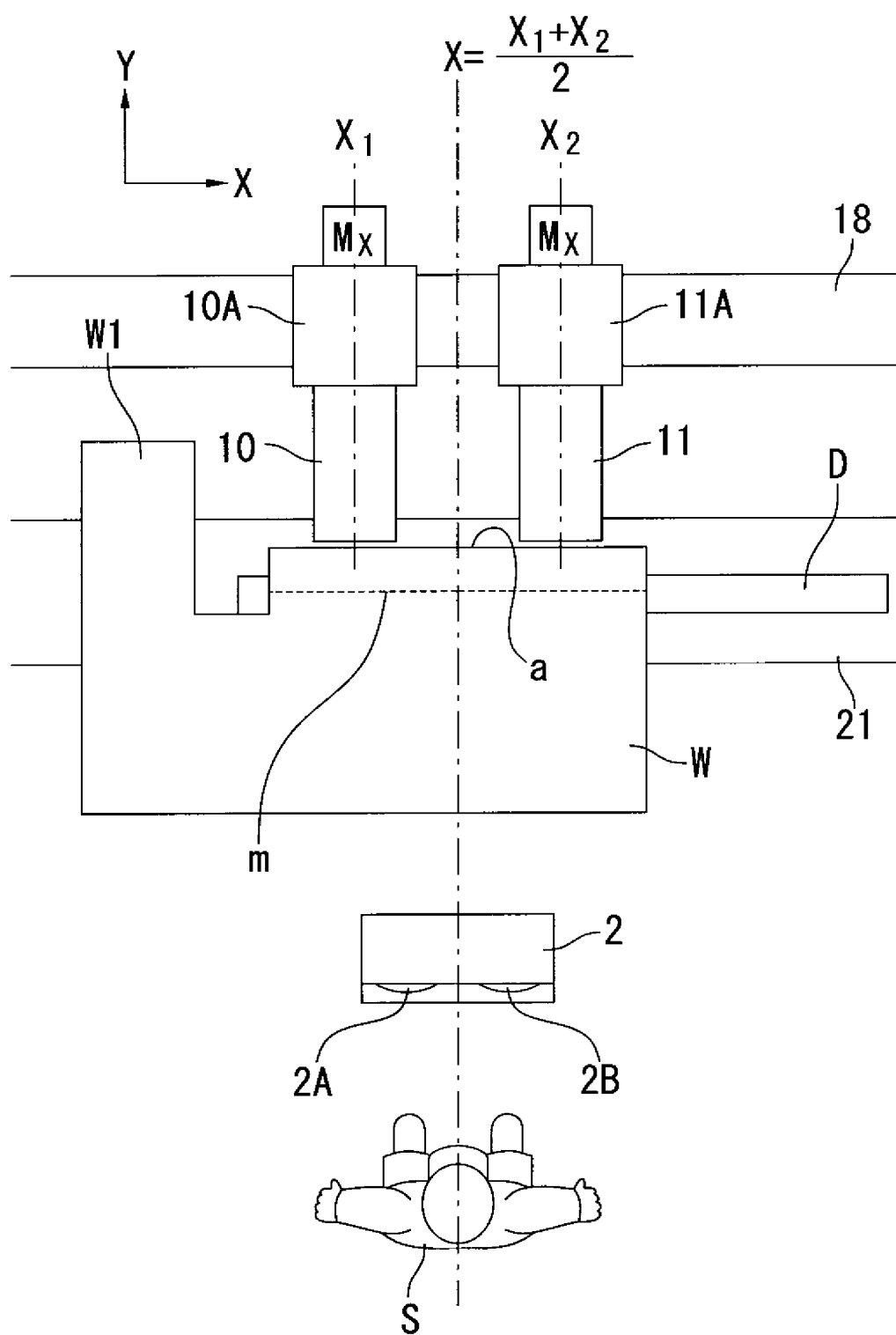


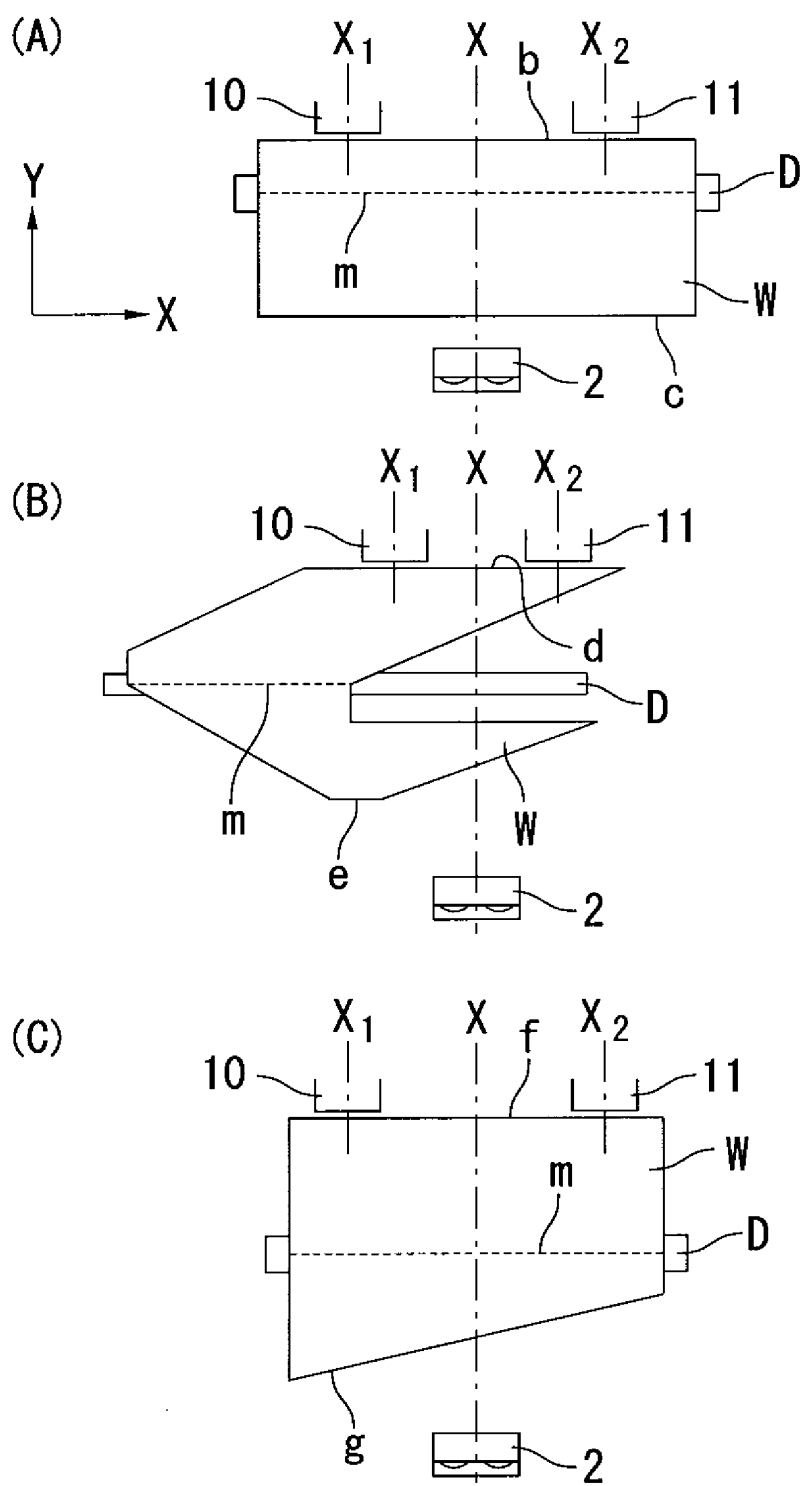




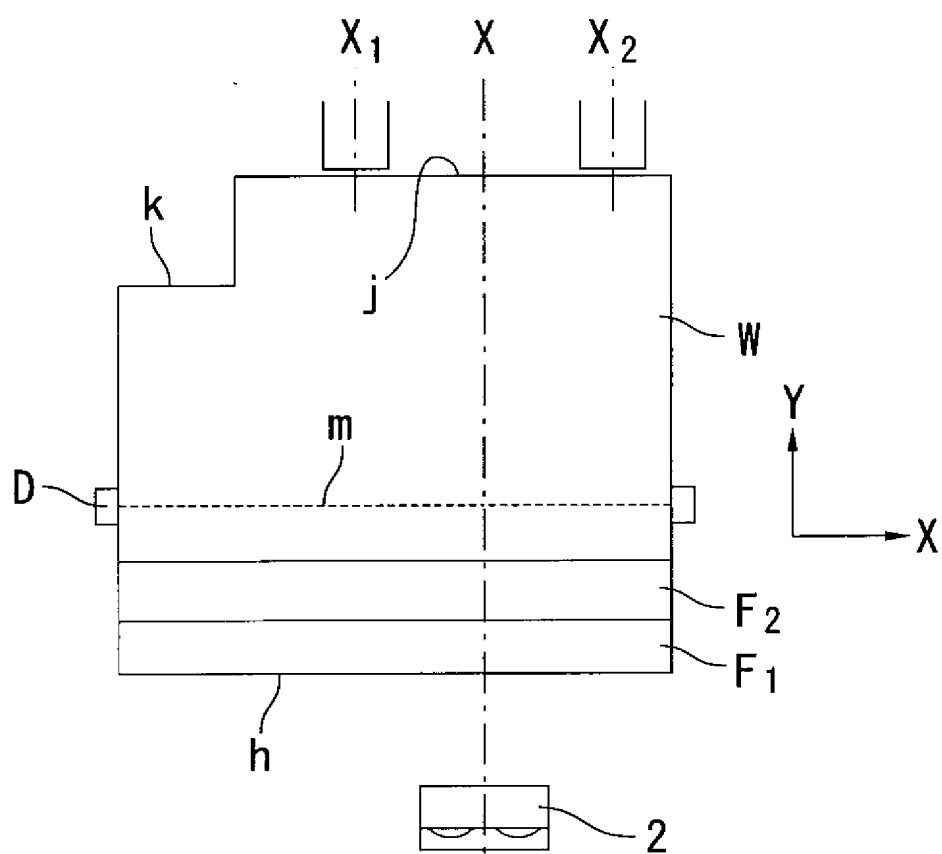
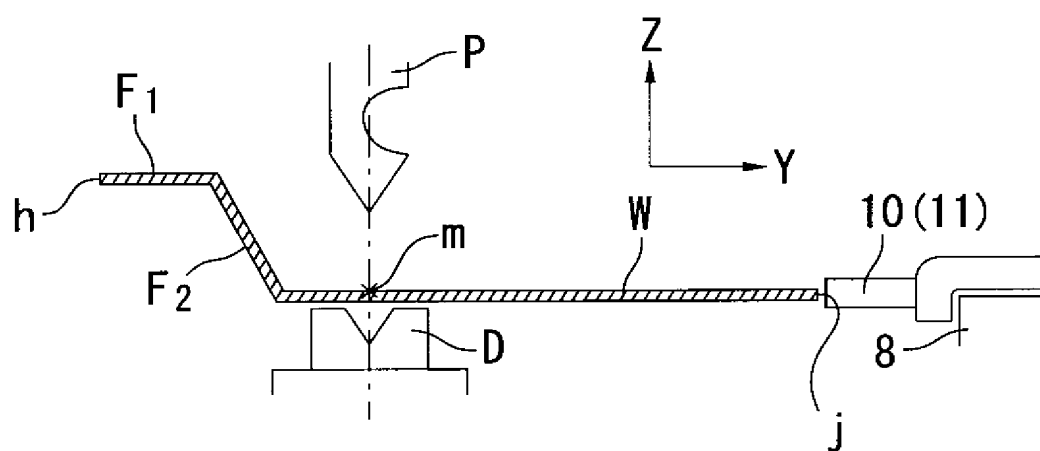
【图 4】



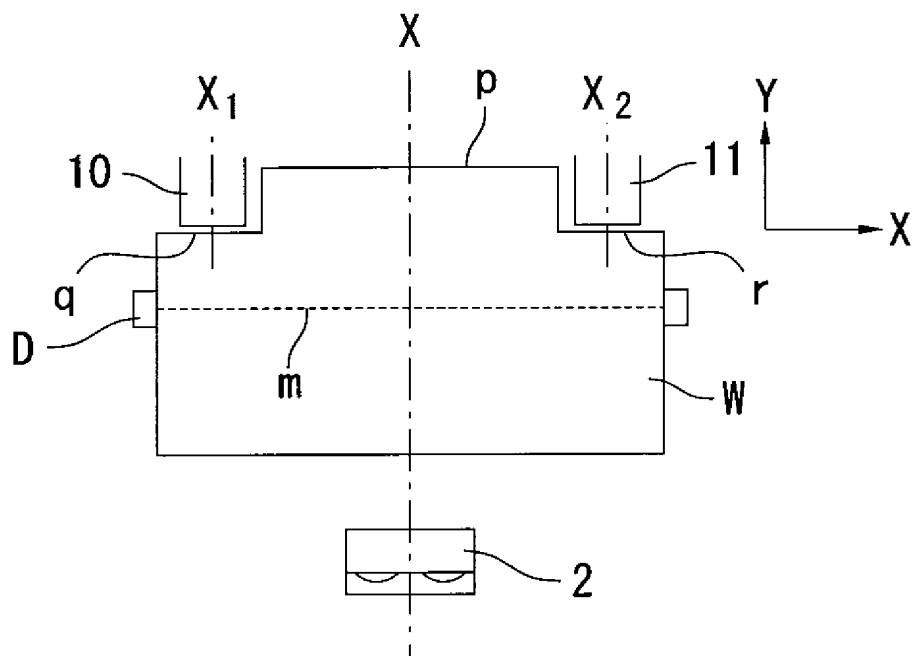




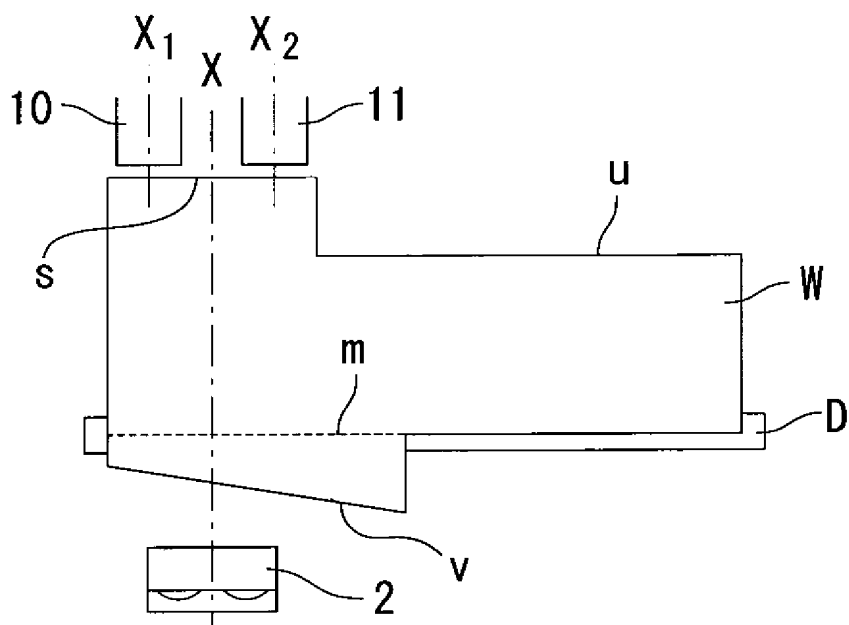
【図 7】

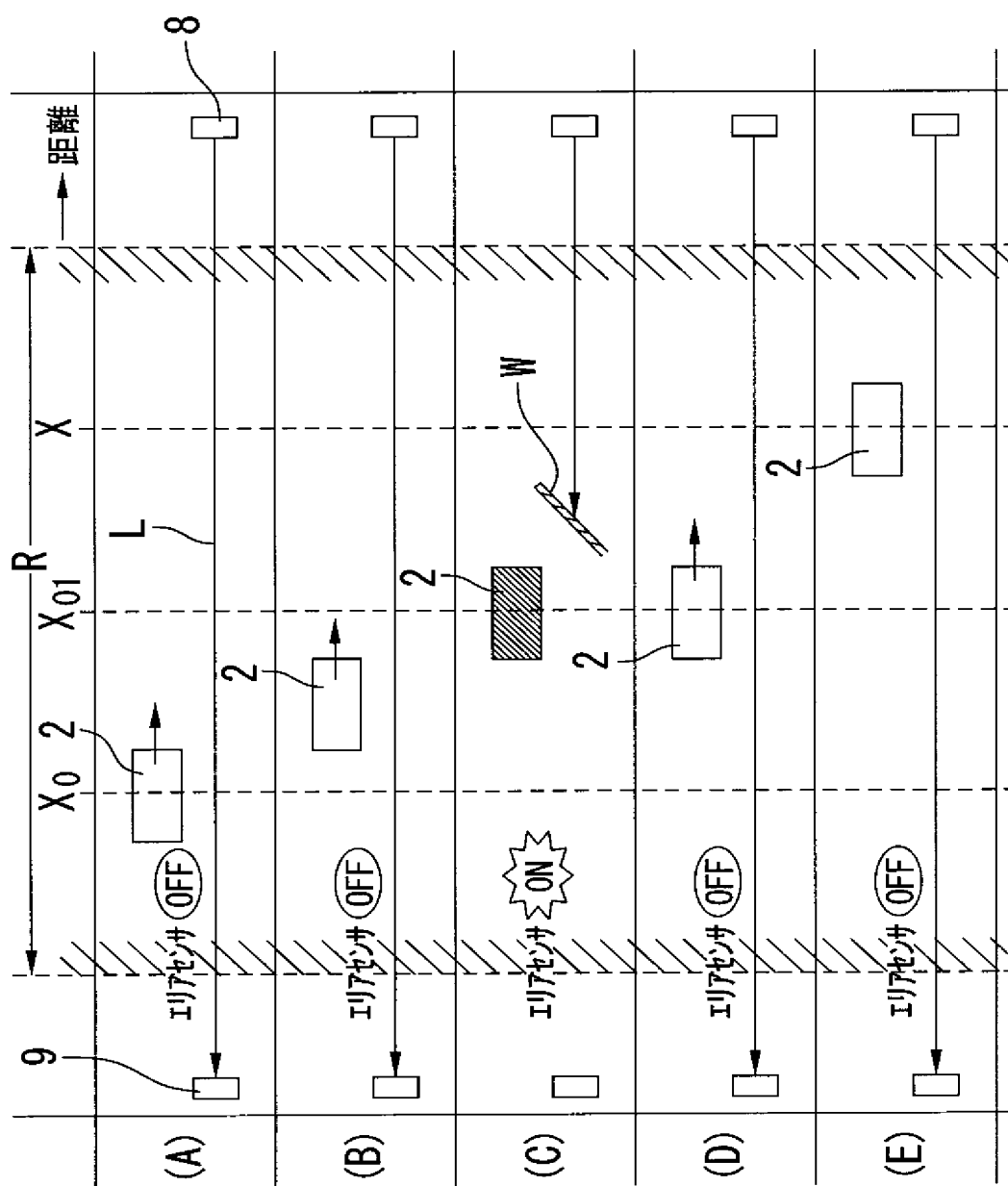


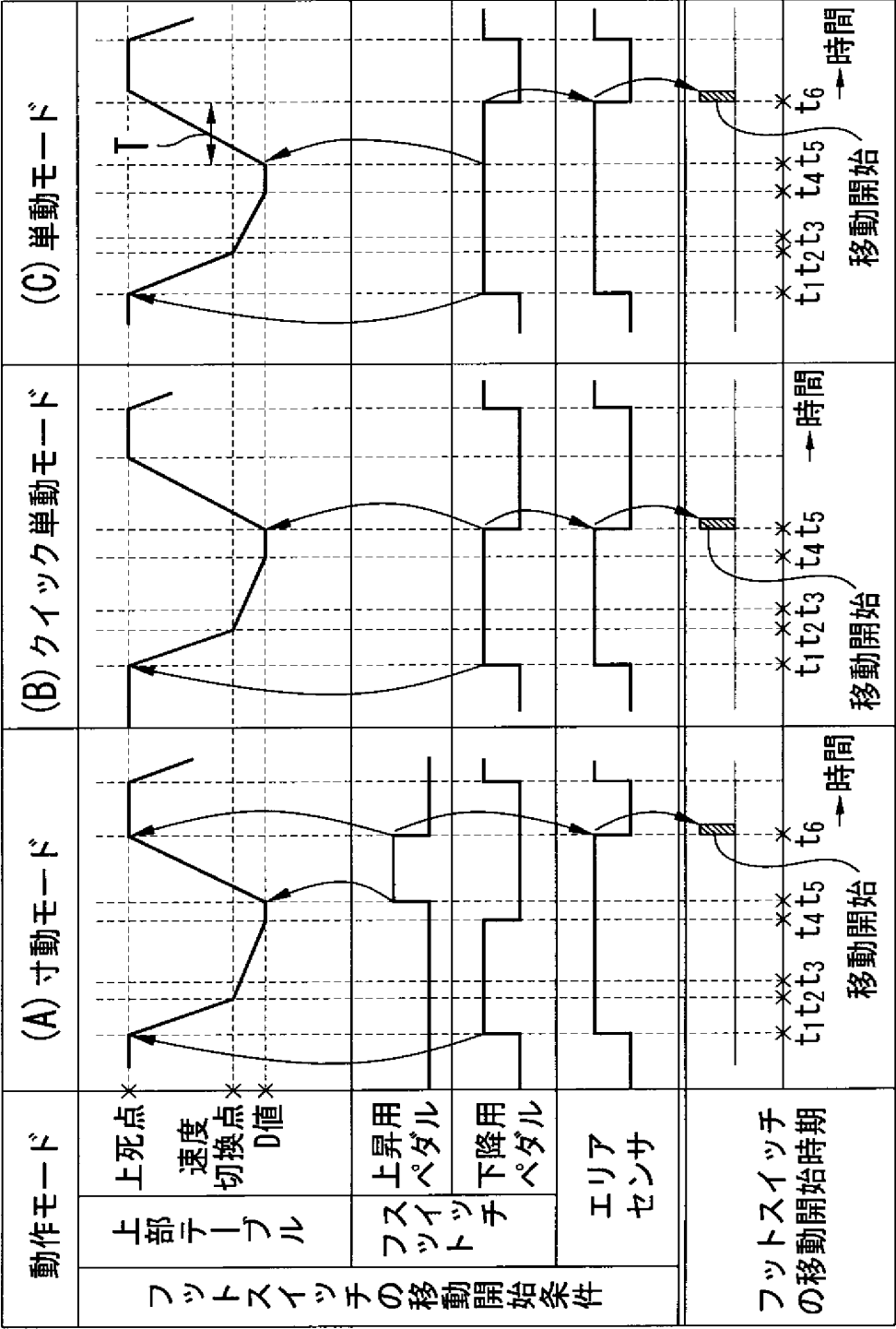
(A)

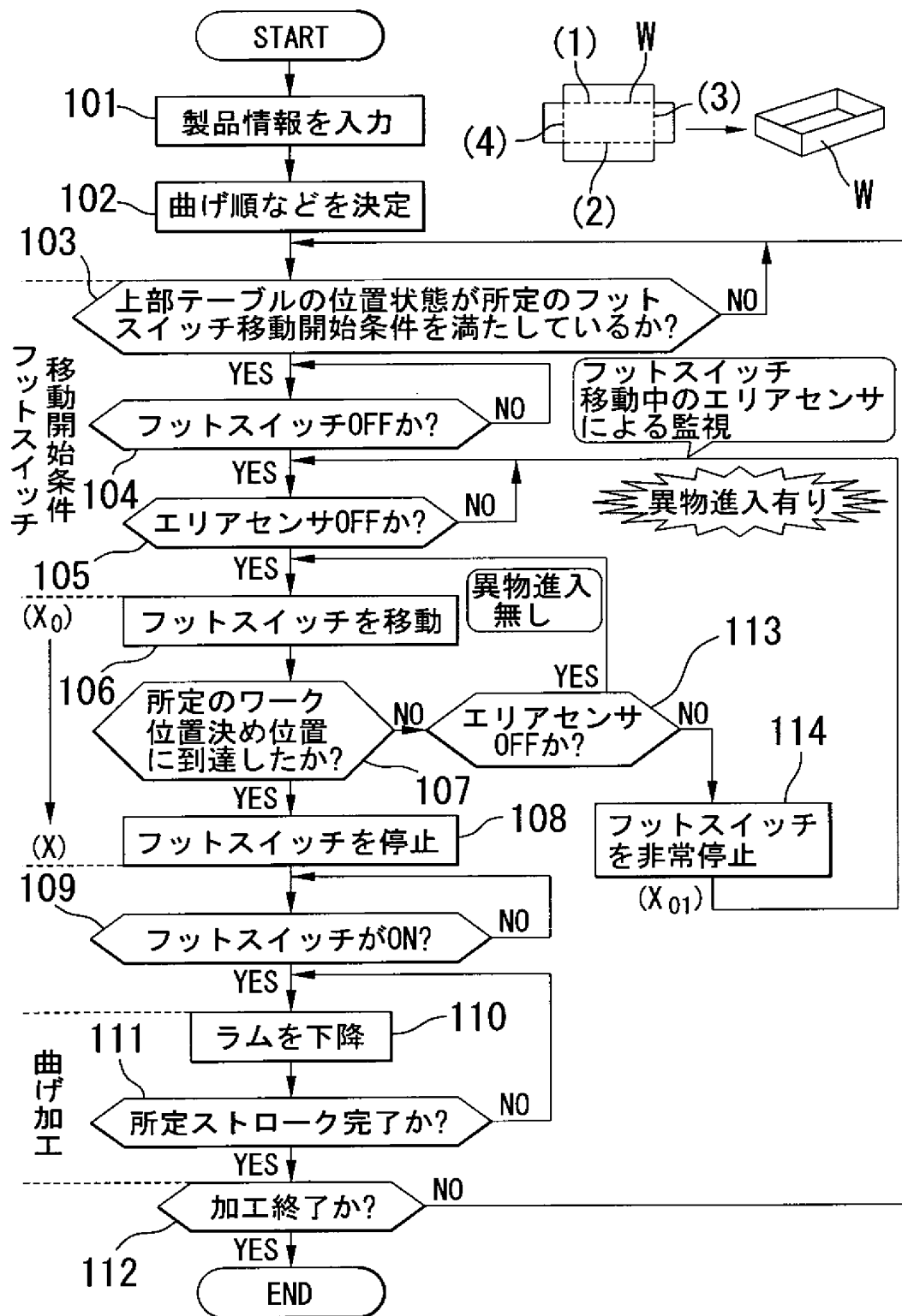


(B)

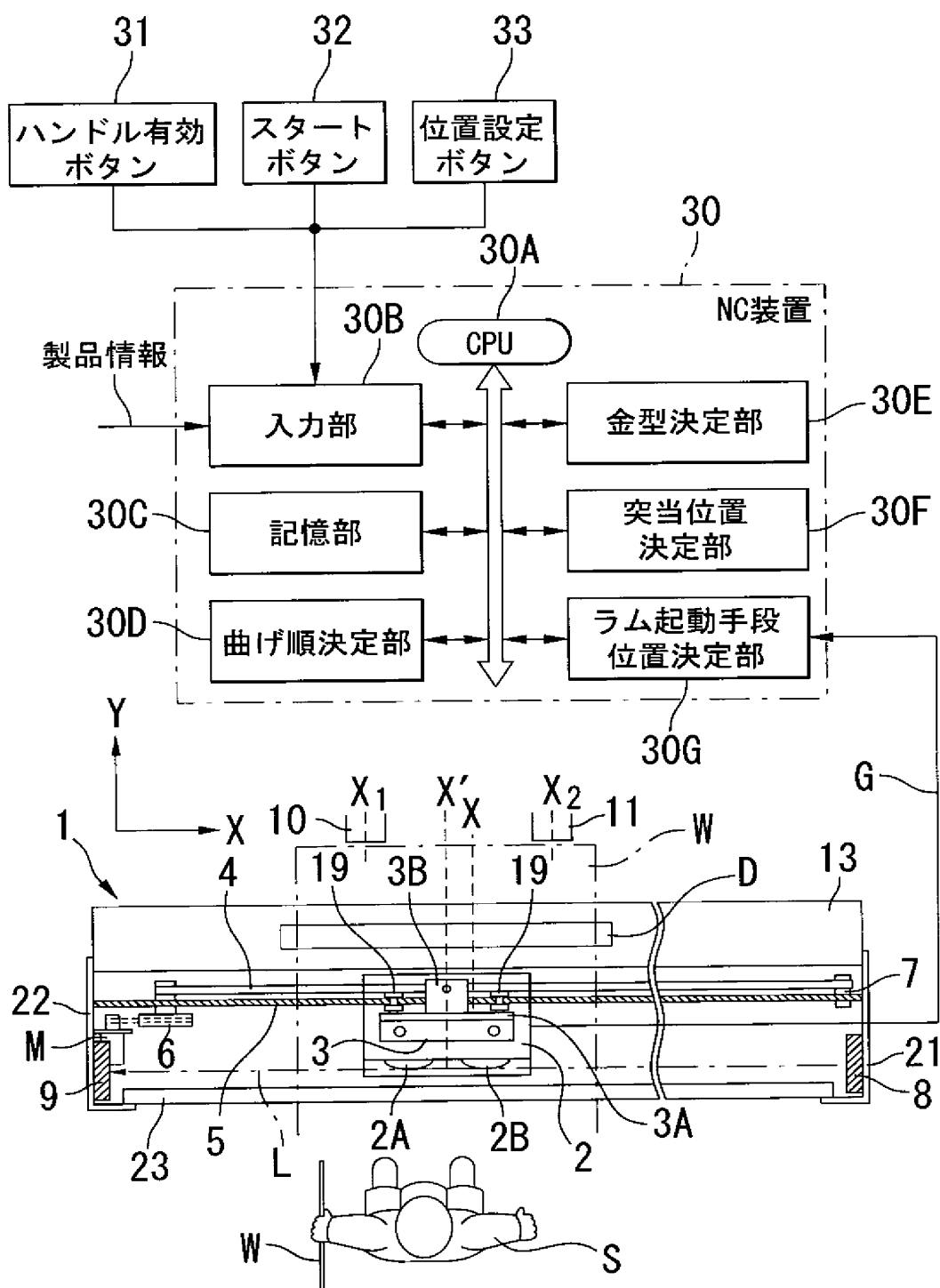


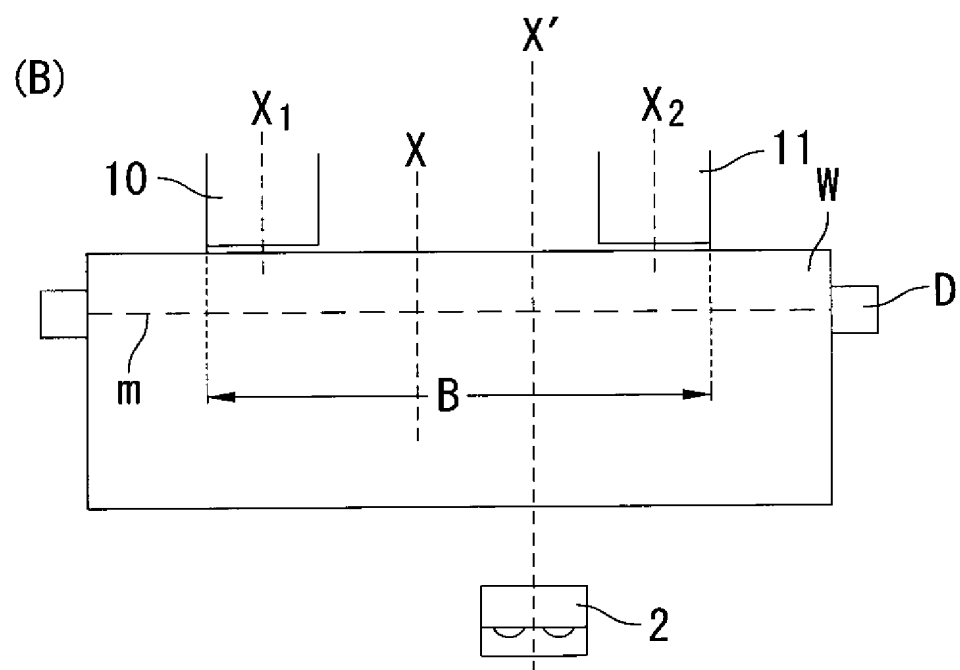
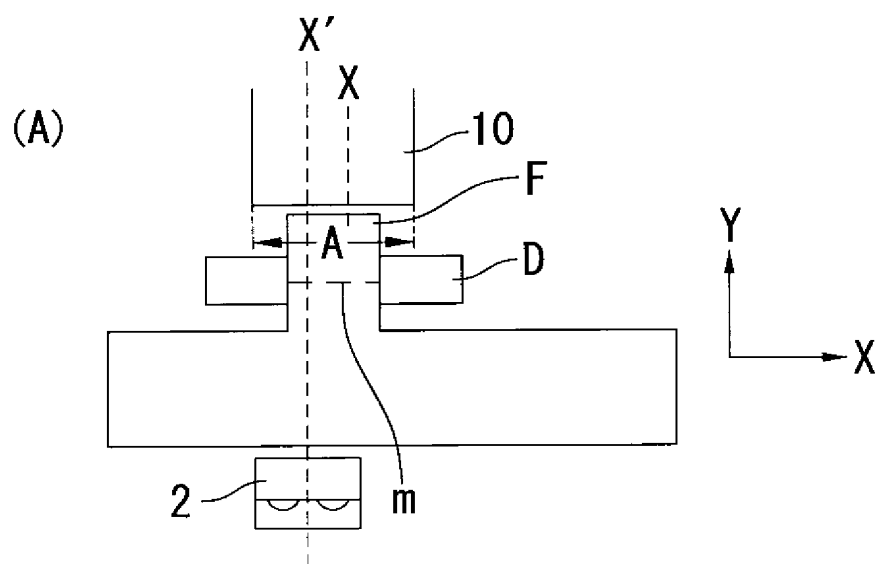


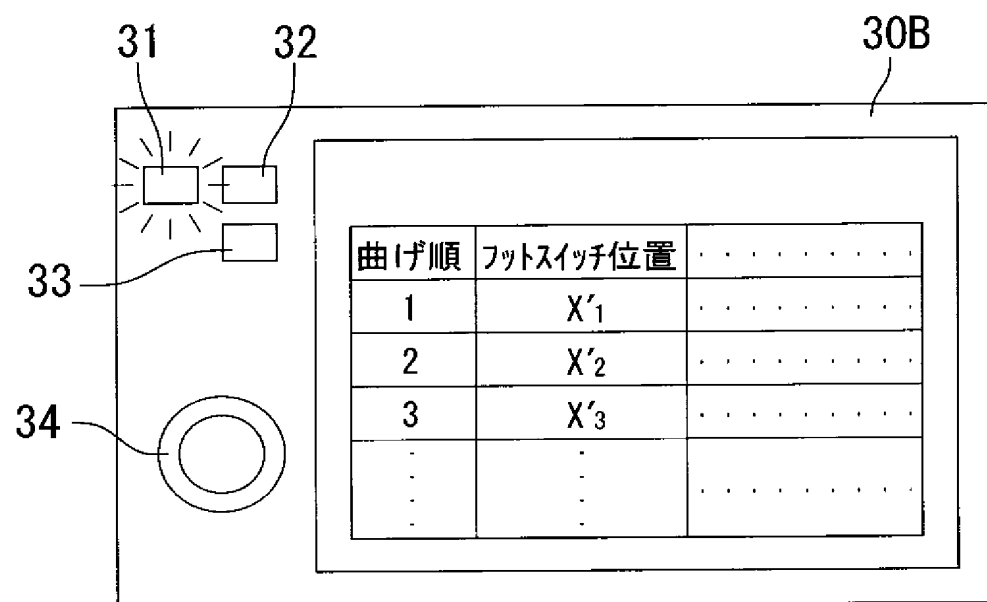


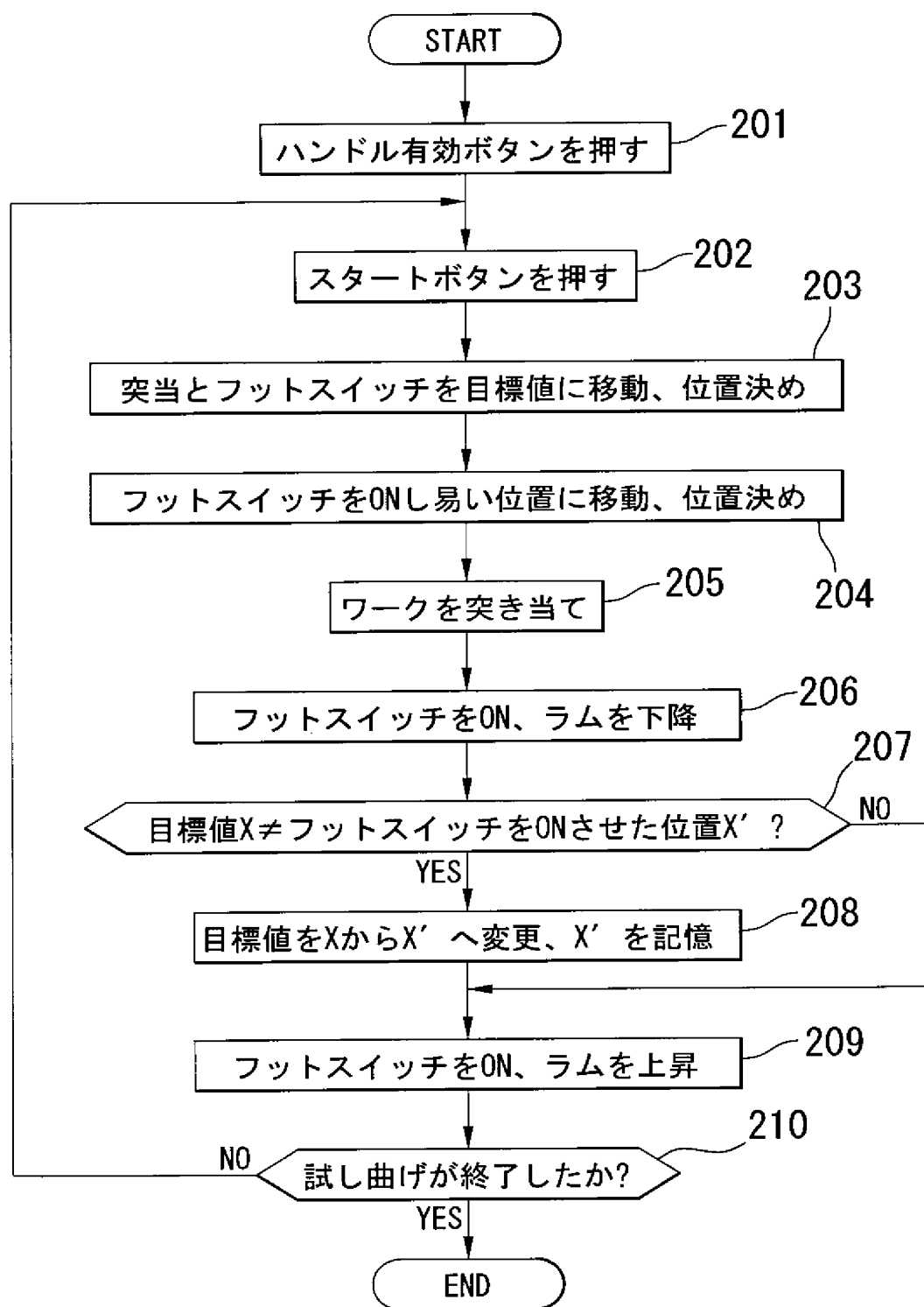


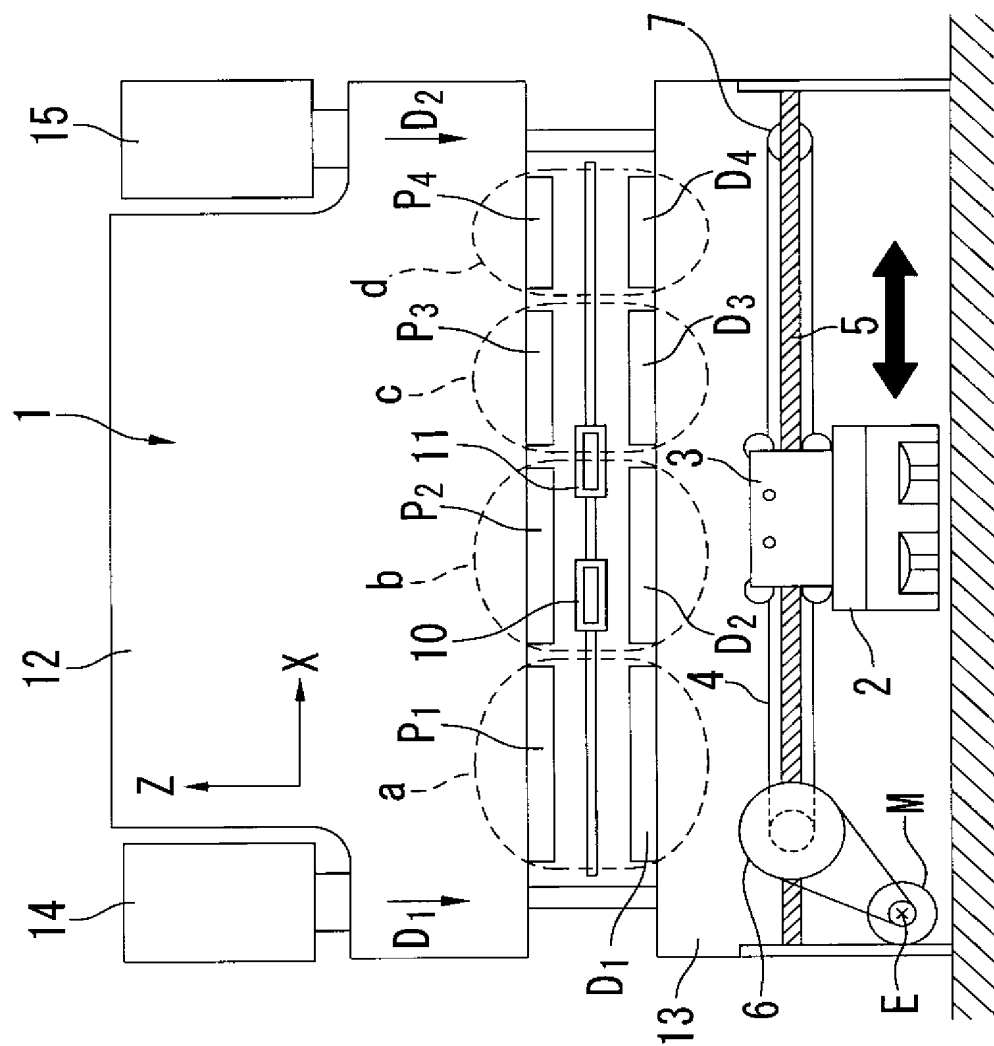
【図 1 2】











30B

曲げ順	L値			D値		金型 ステンション	突当位置		フットスイッチ 位 置
	L1 L2 D1 D2			左突当	右突当				
	L1	L2	D1 D2						
1	...	/	...	P1 D1	a	X11	/	X1'	
2	P2 D2	b	X21	X22	X2'	
3	P3 D3	c	X31	X32	X3'	
4	P4 D4	d	X41	X42	X4'	

○

○

○

○

○

○

○

○

○

○

○

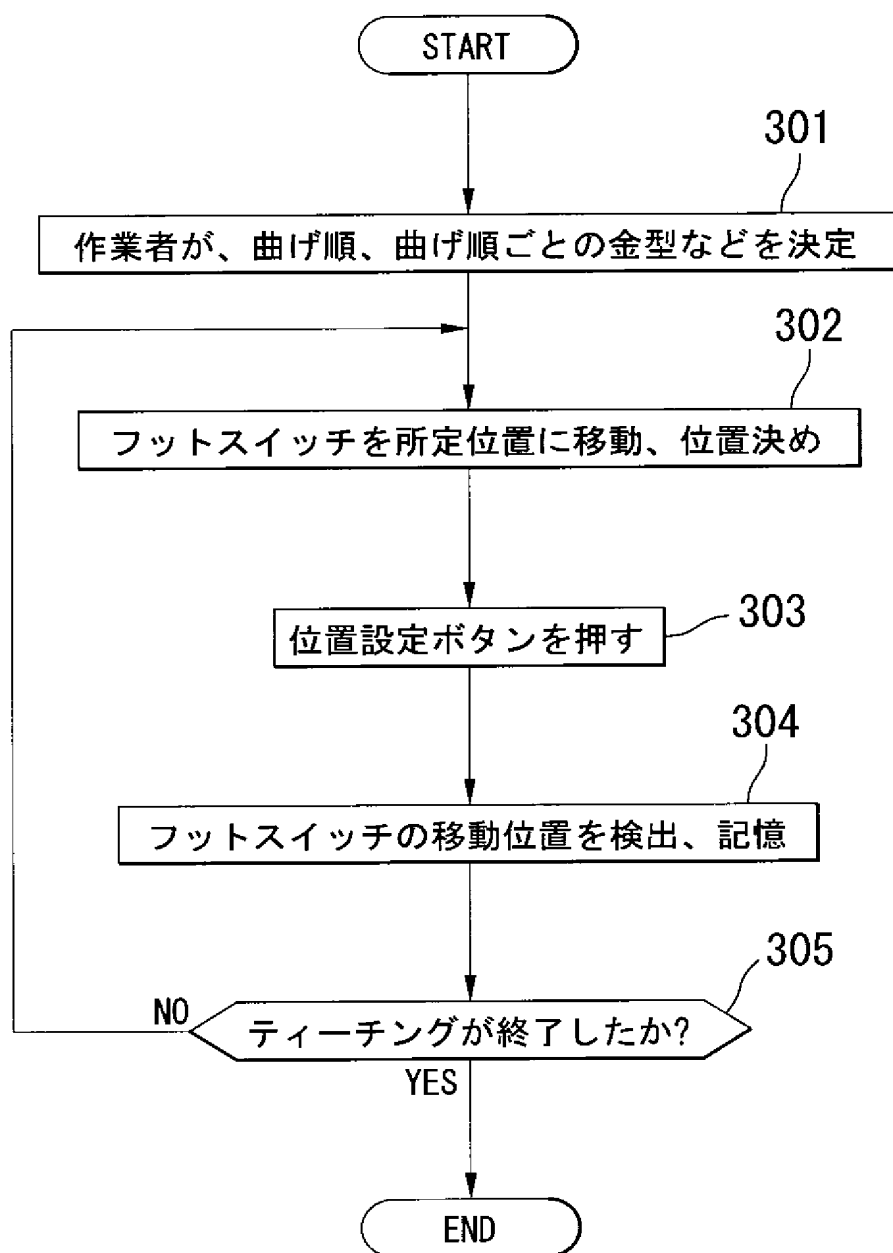
○

○

○

○

○



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 実際の曲げ加工位置の前方にフットスイッチを移動自在とすることにより、作業効率の向上を図ると共に、フットスイッチ移動領域に作業者の身体の一部を含む異物が存在する場合には、フットスイッチを移動させず、また、フットスイッチが一旦移動しても、移動領域に異物が進入した場合には、それを検出して非常停止をかけることにより、作業者の安全を確保する曲げ加工装置を提供する。

【解決手段】 左右方向に移動自在に設けられたラム起動手段２と、該ラム起動手段２を曲げ順ごとにワーク位置決め位置の前方に移動させる制御手段２０Ｅを有する。また、左右方向に移動自在に設けられたラム起動手段２と、該ラム起動手段２の移動領域内への異物の進入を検出する異物検出手段８、９と、異物進入が検出された場合には、ラム起動手段２を移動させない制御手段２０Ｅを有する。

【選択図】 図１

出願人履歴

3 9 0 0 1 4 6 7 2

19901101

新規登録

神奈川県伊勢原市石田 2 0 0 番地

株式会社アマダ